

**Contribution à l'étude
de la thérapeutique des pieds gelés
par les injections intra-artérielles
de novocaïne**

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 4 Avril 1941

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Pierre PACTUS

Interne des Hôpitaux de Grenoble

Né le 16 Septembre 1915, à AUBUSSON (Creuse)



LYON

BOSC Frères M. & L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

42, Quai Gailleton, 42

1941

**Contribution à l'étude
de la thérapeutique des pieds gelés
par les injections intra-artérielles de novocaïne**

**Contribution à l'étude
de la thérapeutique des pieds gelés
par les injections intra-artérielles
de novocaïne**

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 4 Avril 1941

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Pierre PACTUS

Interne des Hôpitaux de Grenoble

Né le 16 Septembre 1915, à AUBUSSON (Creuse)



LYON

BOSC Frères M. & L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

42, Quai Gailleton, 42

1941

PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen honoraire.....	M. L. HUGOUNENQ.
Doyen	M. J. LEPINE.
Assesseur	M. A. MOREL.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. LANNOIS, HUGOUNENQ, PIC, CONDAMIN, PAVIOT,
NICOLAS, VILLARD, NOVE-JOSSERAND, TIXIER, COLLET, GAYET, CLUZET
BERARD, COURMONT, GUIART, PIERY

PROFESSEURS

Cliniques médicales.....	MM. FROMENT.
Cliniques chirurgicales.....	SAVI.
Clinique obstétricale et Accouchements.....	PATEL.
Clinique ophtalmologique	LERICHE (en mission)
Clinique dermatologique et syphiligraphique.....	VORON.
Clinique neurologique et psychiatrique.....	BONNET.
Clinique médicale infantile	FAVRE.
Clinique gynécologique	LEPINE (J.).
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURIQUAND.
Clinique urologique	COTTE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	REBATTU.
Clinique et prophylaxie de la tuberculose.....	CIBERT.
Clinique des maladies infectieuses.....	TAVERNIER.
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.....	X.
Chimie biologique et médicale.....	J. CHALIER
Chimie organique et Toxicologie.....	PONTHUS.
Matière médicale et Botanique.....	FLORENCE.
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.....	MOREL.
Anatomie	MANCEAU.
Histologie	X.
Physiologie	LATARJET.
Pathologie interne.....	POLICARD.
Pathologie générale et thérapeutique.....	HERMANN.
Anatomie pathologique.....	CORDIER.
Chirurgie opératoire.....	CADE.
Médecine expérimentale et comparée et Bactériologie.....	J.-F. MARTIN.
Médecine légale.....	SANTY.
Hygiène	ARLONG (F.).
Pharmacie et Pharmacologie.....	MAZEL.
Hydrologie thérapeutique et Climatologie.....	ROCHAIX.
	LEULIER
	X...

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours d'Anatomie médico-chirurgicale.....	MM. THEVENOT (Léon)
Chargé d'un cours d'Embryologie.....	NOEL.

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM
GABRIELLE	P. RAVAUULT	CLAVEL	FROMENT (R.).
CHAMBON	PIGEAUD	LEVRAT	MARTIN (P.E.)
REVOL	CROIZAT	BANSSILLON	MOUNIER-KUHN
ENSELME	DELORE	MALLET-GUY	BOUSSY
SEDALLIAN	JOSSERAND	ROMAN	PIFFAULT
CREYSSEL	MORIN	PEYCELON	
DE ROUGEMONT	BERTRAND	JOURDAN	

EXAMINATEURS DE LA THESE

MM. TAVERNIER, *Président* ; CREYSSEL, *Assesseur*.

DE ROUGEMONT et BERTRAND

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MA MERE

A MON PERE

En faible témoignage de mon
affection la plus profonde et de ma
reconnaissance la plus vive.

A MES FRERES BIEN-AIMES

Très affectueusement.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TAVERNIER
Chevalier de la Légion d'honneur

Qui nous a fait le très grand hon-
neur d'accepter la présidence de
notre thèse.

Nous l'en remercions bien sin-
cèrement.

A MESSIEURS LES MEMBRES DE NORE JURY DE THÈSE

Hommages respectueux.

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX DE GRENOBLE

A MES AMIS

A MES CAMARADES DE L'INTERNAT DES HÔPITAUX
DE GRENOBLE

**Contribution à l'étude
de la thérapeutique des pieds gelés
par les injections intra-artérielles de novocaïne**

I

AVANT-PROPOS

La guerre, qui nous a surpris à la fin de nos études médicales, ne nous a pas permis de mener à bien le travail que nous nous proposons de présenter comme thèse inaugurale.

Cependant, elle nous a donné l'occasion, durant notre séjour à l'Ambulance Chirurgicale Lourde 405, de recueillir les observations et de collaborer au traitement des militaires atteints de froidure des pieds, à la suite des rigueurs de l'hiver 1939-1940.

Appliquant une thérapeutique nouvelle à cette affection, le médecin-commandant RAYNAUD et le médecin-capitaine BEAU, du Groupe chirurgical mobile 24, ont obtenu des résultats fort encourageants.

Nous tenons donc, au début de ce travail, à rendre un particulier hommage au médecin-commandant RAYNAUD, chirurgien des hôpitaux militaires, sous la direction duquel nous avons pu entreprendre cette

présente étude sur une thérapeutique nouvelle qu'il introduisit dans son service hospitalier.

Nos vifs remerciements iront aussi au médecin-capitaine BEAU, professeur agrégé de la Faculté de médecine de Nancy, qui nous a inspiré le sujet de cette thèse et nous a guidé dans son élaboration. Nous lui adressons ici l'expression de notre très sincère et respectueuse gratitude.

II

INTRODUCTION

L'histoire de toutes les guerres qui se sont déroulées au cours des siècles, nous rapporte en des traits toujours émouvants le tableau lugubre de ces soldats que l'hiver surprend soit dans la boue des tranchées, soit dans la neige des montagnes. Les récits des annalistes, comme les mémoires des médecins et des chirurgiens d'armée, réservent toujours une place importante à la description de ces malades atteints de froitures des pieds. Xénophon, dans l'antiquité ; Larrey, au cours des campagnes de l'Empire, nous en ont laissé de saisissants récits.

Il était légitime de penser, après les épreuves de la grande guerre 1914-1918, que ce chapitre de pathologie serait désormais banni du cadre des affections que le chirurgien est appelé à traiter. Et voilà que, une fois encore, en reprenant la route de nos frontières, la même maladie vient guetter dans les tranchées et aux avant-postes ceux que le devoir oblige à rester en attente durant de longues heures.

Certes, les conditions matérielles réservées aux combattants 1939-1940 jointes au calme des opérations militaires, ne peuvent entrer en comparaison

avec celles des tranchées de l'Argonne ou du Chemin-des-Dames. Nous n'avons donc pas connu ces atteintes nombreuses et graves qu'ont eu à observer les chirurgiens de la dernière guerre, et que la thèse de Grézillier a bien mises en relief.

Cependant, l'abaissement marqué de la température, les abondantes chutes de neige, ont déterminé l'apparition d'un nombre relativement considérable de cas de gelures parmi les éléments en ligne.

Le problème de la thérapeutique des pieds gelés se posait donc de nouveau aux chirurgiens de l'avant.

Les leçons de la précédente guerre avaient enseigné aux chirurgiens toute l'importance d'une telle affection : sa gravité particulière, les difficultés et la longueur de sa thérapeutique, l'ingratitude des résultats obtenus, la possibilité, enfin, d'accidents lointains consécutifs à ces gelures.

Le rôle du Service de Santé en temps de guerre consistant à assurer la préservation et la récupération des effectifs, il y avait lieu, d'une part, de mettre immédiatement en œuvre les moyens prophylactiques capables de préserver les hommes des conséquences pathologiques du froid (c'est là le rôle du commandement, sous le conseil technique des médecins de corps de troupe) ; d'autre part, la gelure apparue, d'assurer non seulement des évacuations rapides de malades pris dès le début de l'affection, vers des formations chirurgicales suffisamment outillées, mais encore de faire bénéficier ces mêmes malades des progrès de la thérapeutique moderne, afin d'obtenir des soulagements plus précoces de la douleur, des gué-

risons plus intégrales. Les gelés que nous avons traités, présentaient, en règle générale, des atteintes assez légères ; ils nous parvenaient dans l'ensemble, à l'ambulance lourde, dans un délai de deux à quatre jours après le début des symptômes. Les premiers cas de gelures nous sont parvenus vers la mi-décembre 1939 ; à partir de cette époque, nous en avons observés régulièrement jusqu'au début de février 1940.

Diverses thérapeutiques leur ont été appliquées. Tout d'abord les traitements classiques : réchauffements, méthode biokinétique, élévation des membres. D'autres gelures ont été soumises à des traitements destinés à modifier les réactions du système sympathique ; nous avons ainsi pratiqué :

1° Une série d'infiltrations lombaires qui nous a donné de bons résultats, comparables à ceux obtenus par Leriche, Soupault, Stricker et Mallet-Guy ;

2° Une série d'injections intra-artérielles de novocaïne à 1 %.

Vingt cas de gelures ont été traités par cette dernière méthode. Les résultats encourageants que nous avons obtenus, nous ont, par suite, incité à publier le présent travail. A cette occasion nous passerons rapidement en revue quelques-uns des aspects intéressants de la question des gelures.

Sans vouloir entrer dans des détails, maintenant bien connus, nous rappellerons les principales données concernant les aspects cliniques de cette affection. Nous envisagerons ensuite, à l'aide des travaux de Leriche et de ses élèves, le chapitre de la physiopathologie des froidures. Ces données nous condui-

ront naturellement à envisager les différents traitements d'ordre sympathique, nous réservant seulement de traiter des injections intra-artérielles. Il nous a paru bon de réunir quelques documents sur cette thérapeutique qui tend de plus en plus à prendre droit de cité, en envisageant ses différentes indications, les résultats qu'elle donne et les risques qu'elle comporte. Nos observations viennent confirmer les résultats que nous espérions et sur lesquels nous insistons quelque peu.

Ce travail présente certes quelques lacunes. Il eût été nécessaire, pour faire une étude plus rigoureuse, de pouvoir pratiquer chez nos malades différentes catégories de recherches (oscillométrie, température locale, artériographie) que les circonstances matérielles dans lesquelles nous nous trouvions, ne nous ont pas permis d'effectuer ; nous le regrettons vivement.

III

RAPPEL DE QUELQUES DONNEES CHIMIQUES CONCERNANT LES GELURES DES PIEDS

1° Définition.

On entend sous le terme général de froidure, toute lésion locale causée par le froid sur les tissus ; la plus fréquente, et certainement une des plus graves, atteint les extrémités des membres, spécialement le pied qui est plus exposé de par ses fonctions, à l'action du froid et de l'humidité. Les gelures des mains, bien que moins souvent observées, prennent aux membres supérieurs les mêmes allures cliniques.

2° Quelques circonstances étiologiques.

La gelure des pieds, qui est souvent confondue avec le pied des tranchées — bien que ces affections diffèrent en fait — voit son apparition, son étendue, sa gravité, conditionnées non seulement par le degré thermométrique, par la qualité du froid, mais encore par l'existence de plusieurs facteurs étiologiques dont l'association placera le sujet dans des conditions hautement favorables à l'éclosion de la maladie.

Le froid représente naturellement le facteur étiologique primordial. Cependant un froid sec, même très rigoureux, peut être assez longtemps bien supporté : ce n'est pas, en effet, lorsque la température s'abaissait en dessous de -20° , que nous avons reçu le plus de gelures dans notre service hospitalier ; mais c'est au contraire aux premiers dégels, aux premières chutes de neige, à la première pluie, que le nombre de ces malades s'est considérablement accru ; car alors, au froid, s'associait un autre facteur extrêmement important : l'humidité.

Cependant le froid sec, s'il cause un nombre plus restreint de froidures, provoque par contre des formes plus graves, plus prédisposantes aux escarres, formes peut-être moins douloureuses, mais toujours plus mortifiantes que celles provoquées par le froid humide.

Quant aux circonstances favorisantes, elles sont nombreuses ; aussi ne mentionnerons-nous que les plus intéressantes, celles que nous avons le plus souvent relevées.

L'immobilité (homme de faction, sentinelle) joue sans nul doute un rôle appréciable. Il est bien évident que la marche, qui constitue en somme une méthode biokinétique prophylactique, en activant la circulation, en augmentant localement le débit et la force du courant sanguin, s'oppose à l'action vaso-constrictive, ischémiant, du froid. Le port de bandes molletières et de souliers trop étroits, a été aussi souvent incriminé : en comprimant la jambe et le pied, les molletières et le soulier favorisent l'apparition de

la gelure en réduisant, en gênant dans le membre, la circulation sanguine. Nous avons eu, en particulier, plusieurs fois l'occasion de traiter des malades qui présentaient au niveau des pieds, des froidures extrêmement graves et uniquement situées aux seules zones de pression d'un soulier manifestement trop étroit : milieu du dos des orteils, bord interne et bord externe de l'avant-pied, tendon d'Achille. La non-étanchéité des brodequins, en occasionnant, d'une part, la macération de pieds plus ou moins propres enveloppés de plusieurs paires de chaussettes détrempées ; en favorisant, d'autre part, la pullulation locale d'agents pathogènes (champignons saprophytes ou pathogènes : *scopulariopsis koningii*, de Raymond et Parisot), constitue également un facteur étiologique d'importance indéniable.

Enfin, pour terminer, disons qu'il est des facteurs personnels, de terrain, et ils méritent d'être signalés.

Un de nos malades par exemple (obs. n° 19) avait déjà présenté, deux années auparavant, une gelure escarrotique du gros orteil gauche. Tel autre présentait un temps de coagulation augmenté (obs. n° 11). Tel autre encore, de l'hyperglycémie (obs. n° 20) ; tel autre encore, d'importantes dilatations veineuses (obs. n° 7). Il est certain que, dans un corps de troupe, dont tous les hommes sont soumis aux mêmes rigueurs, aux mêmes intempéries, à la même discipline, seuls quelques individus présentent ou ont présenté des gelures ; et qui plus est, des gelures de gravité différente pour une semblable et identique cause. Ce sont, en général, des individus de faible constitution, d'appar-

rence scrofuleuse, non acclimatés au froid, à crase sanguine modifiée, à pression artérielle insuffisante, et au système vago-sympathique instable.

Ces différents facteurs connus, il serait intéressant, pour terminer ce chapitre, de savoir comment apparaît la gelure et quand le malade ressent les premiers phénomènes douloureux. Le plus souvent, la gelure se constitue insidieusement : au premier stade, le froid provoque, comme l'expérience le prouve, une analgésie des téguments. La douleur n'apparaît que tardivement, quand les lésions sont constituées. Très fréquemment, les phénomènes ne sont découverts que lorsque le malade se déchausse : l'homme qui a été soumis au froid pendant de longues heures sans ressentir autre chose qu'une sensation de refroidissement peu douloureux, constate en se déchaussant, que ses pieds sont froids et livides ; et brusquement, par le réchauffement, ils deviennent rouges, chauds et douloureux. Un œdème important ne tarde pas à s'installer, qui empêche l'homme de remettre ses chaussures.

Dès lors, la forme la plus commune des gelures des pieds est constituée.

3° Différents aspects cliniques.

Nous n'avons pas ici l'intention de consacrer un long exposé à l'étude clinique des gelures des pieds. Nos observations n'ont pas présenté de symptômes originaux différents de ceux classiquement décrits dans tous les traités de pathologie externe.

Aussi nous contenterons-nous de retracer rapidement les différents aspects que peuvent revêtir les froidures du membre inférieur.

Depuis Calisson, on a coutume de classer les gelures en trois degrés (par analogie avec la classification des brûlures établies par Dupuytren, suivant la profondeur des tissus atteints).

LA GELURE DU PREMIER DEGRÉ (rubéfaction) nous montre un pied œdématisé, sans phlyctènes, pied rouge, tendu, douloureux, chaud au toucher; la motilité des orteils, engainés dans leur manchon d'œdème, est le plus souvent diminuée, les douleurs spontanées, au tact et à la chaleur, sont conservées. L'œdème, qui est dur et tendu, remonte assez haut, prenant le plus souvent le cou-de-pied, parfois même allant au-delà. En somme, il ne s'agit que d'un simple œdème douloureux, et d'une rubéfaction du pied, tout comme s'il y avait une infection locale. On note toujours une hyperpulsatilité considérable : les battements de la pédieuse et de la tibiale postérieure donnent l'impression, au palper, d'être plus amples — ce que l'on peut d'ailleurs vérifier oscillométriquement. La température locale est plus élevée que normalement, jusqu'à 3,5° en sus.

LA GELURE DU SECOND DEGRÉ (vésication) est caractérisée par la présence de phlyctènes. Celles-ci se gonflent, petites ou volumineuses, sur un fond d'œdème plus ou moins important. Ces phlyctènes ne se produisent en général que plusieurs heures après

l'action du froid ; elles éclosent aussitôt que le froid a cessé d'agir, par suite d'une énorme poussée de vaso-dilatation active. Leur importance est variable suivant la gravité de la gelure ; parfois les phlyctènes sont petites ; l'épiderme qui les recouvre est délicat et se déchire facilement, laissant alors voir une ulcération peu profonde, rougeâtre, semée d'un fin piqueté hémorragique. Parfois il n'y a qu'une seule mais volumineuse phlyctène, occupant toute une partie du pied et représentant un véritable décollement de l'épiderme (obs. n° 12). Le contenu de ces phlyctènes est liquide (nous n'avons jamais observé ces conglomérats jaunâtres et gélatineux qui remplissent presque entièrement certaines cloques de brûlures). Le liquide, qui se reproduit rapidement après ponction, est primitivement clair et citrin, et le demeure dans la plupart des cas ; mais il arrive fréquemment, lorsque la vaso-dilatation est importante, que le liquide prenne une teinte hémorragique, le sang provenant alors de la surface de décollement de la phlyctène, dès les premières heures de son éclosion. Mentionnons enfin que le liquide peut se troubler, devenir purulent, et donner à la phlyctène déchirée un aspect infecté, ulcéreux. Les phlyctènes qui ont conservé leur épiderme, s'assèchent progressivement : la peau décollée se ride, s'affaisse et vient se plaquer contre le fond de l'ulcération sous-jacente ; il se forme rapidement une croûte noirâtre, dure, sous laquelle s'organise une peau de remplacement rose, délicate et souvent douloureuse. Lorsque ces phlyctènes au contraire se déchirent, elles montrent un

fond torpide, semé de points rouge vif dus à des raptus hémorragiques. Ces ulcérations mises à nu, n'ont que peu tendance à la cicatrisation spontanée ; elles se durcissent et forment une sorte d'escarre grisâtre qui ne s'éliminera que très lentement. Ces phlyctènes qui, nous le répétons, caractérisent la gelure du second degré, ne sont pas le seul symptôme observé : elles s'accompagnent toujours d'œdème et de rubéfaction. Parfois l'œdème et la rubéfaction sont considérables et les phlyctènes très réduites en nombre et en volume ; parfois, au contraire, les phlyctènes sont volumineuses, hémorragiques et ne reposent que sur un faible matelas d'œdème.

La motilité des orteils est diminuée ; les douleurs sont en règle générale vives ; comparées par le malade à des élancements, des picotements, elles sont exacerbées par la marche, la chaleur du lit et le frottement des draps ; elles surviennent principalement la nuit et revêtent le type paroxystique.

LA GELURE DU TROISIÈME DEGRÉ présente avant tout, à l'examen, des zones mortifiées. Ces zones mortifiées sont, ou superficielles et parcellaires (gelures escarrotiques) ou, au contraire, profondes et massives (gelures graves du pied). Cette nécrose revêt l'aspect de la gangrène sèche, analogue à celle que produit l'artérite oblitérante.

Cette gangrène sèche peut d'ailleurs, sous l'action de facteurs favorisants, perdre son caractère momifiant et se transformer en gangrène humide, voire en gangrène gazeuse.

Cette gelure du troisième degré, qui représente le type des froidures graves du membre inférieur, est occasionnée par un froid vif et sec. Elle est heureusement plus rare dans nos régions et dans les conditions de guerre actuelle, que les autres formes de froidures. En effet, sur 75 gelures des pieds étudiées et traitées dans notre formation chirurgicale, nous n'en n'avons observé que deux cas, lesquels se sont avérés d'ailleurs particulièrement graves (obs. n^{os} 19 et 20). Ces deux malades avouent n'avoir que peu souffert et ne s'être aperçus de leur gelure que plusieurs heures après l'exposition au froid.

A l'examen, une partie plus ou moins importante du pied, à peine déformée par un œdème dur, montre, soit une coloration livide, d'une blancheur marbrée (gelure récente) (obs. n^o 19), soit, au contraire, une coloration déjà foncée, bleuâtre, uniforme, sans marbrures ni taches plus claires (gelure plus ancienne) (obs. n^o 20). Ces zones cadavériques mortifiées, s'avèrent totalement insensibles au tact, à la piquûre, à la chaleur. La gelure s'arrête net à la limite des zones ayant conservé leur vitalité, par un bourrelet plus ou moins important de teinte rosée. Dans les jours suivant l'entrée, la région mortifiée (les orteils, habituellement), qu'elle ait été primitivement pâle ou asphyxique, va se foncer progressivement, prendre une teinte de gangrène, noirâtre, devenir d'une dureté et d'une sonorité ligneuses, se séparer enfin du vif par un sillon d'élimination festonné, qui ira en se creusant jusqu'à l'amputation

spontanée des orteils ou d'une partie plus importante du pied.

Dans cette forme de gelure éminemment analgésiante, les douleurs se réduisent à quelques fourmillements à la base des orteils, et ne présentent jamais l'acuité des douleurs des gelures du second degré. De plus, les orteils ont habituellement, dans les premières semaines de la gelure, conservé leur motilité. Il n'existe en effet que peu d'œdème, et les tendons demeurent toujours utilisables par les muscles intacts. Quoi qu'il en soit « la gangrène établie ne bouge pas » et l'évolution se fera vers l'amputation spontanée de ces zones mortifiées, véritables corps étrangers à l'organisme, voués irrémédiablement à l'élimination.

Pour compléter cette rapide étude clinique, il nous reste à décrire, en dehors de ces trois formes classiques de gelures, trois autres formes un peu particulières, mais qui, par l'originalité même de leur symptomatologie et leur fréquence, méritent dans l'étude clinique des gelures du membre inférieur, une place à part.

Ce sont :

- la forme de gelure dite « pied tricolore » ;
- la « forme algique simple » ;
- le « pied des tranchées ».

A. — Le pied tricolore.

Bien décrite par Fièvres, cette gelure, comme le dit lui-même cet auteur, « commence les froidures du troisième degré » ; l'extrémité du membre atteint est partagée en trois zones nettement tranchées :

Une première zone, distale, bleu grisâtre, asphyxique, se limitant habituellement aux orteils.

Une seconde zone, moyenne, anémique, d'une pâleur extrême, donnant au toucher et à la vue une impression marmoréenne et occupant l'avant-pied.

Une troisième zone, proximale, hyperthermique, rouge, très œdématiée, remontant plus ou moins haut vers le cou-de-pied et la cheville.

Le pied tricolore nous présente donc en quelque sorte une juxtaposition de gelures à des degrés divers. Analysons les différents éléments de cette gelure :

1° *La zone distale*, plus ou moins étendue, suivant la gravité de la gelure, est en général limitée aux orteils. Déformée par un œdème froid et peu dépressible, boudinant les phalanges, elle est d'une coloration asphyxique, bleu ardoise, prenant parfois une teinte réséda. Quelques petites phlyctènes se gonflent sur la face dorsale des orteils ; ces phlyctènes montrent une petite ulcération à fond atone semé d'un piqueté hémorragique. La motilité des orteils gênés dans le manchon d'œdème est diminuée.

2° *La seconde zone* tranche de la précédente par son extrême pâleur, la teinte cadavérique de son épiderme. Sans phlyctènes, peu œdématiée, froide au toucher, d'une sensibilité sinon abolie, du moins très émoussée, cette zone occupe tout l'avant-pied, s'étendant parfois plus ou moins en arrière jusqu'aux malléoles, à la limite de la troisième zone.

3° *Cette dernière zone*, d'aspect succulent, rouge, très hyperhémique, chaude au toucher, « emman-

chonne » d'un gros œdème mou, dépressible au doigt, le cou-de-pied et la cheville. Cramoisie au voisinage de l'avant-pied, cette zone, par tons dégradés, va, au-dessus des malléoles, se confondre peu à peu avec les régions saines de la jambe. Le pouls des artères pédieuse et tibiale postérieure est perceptible, quoique toujours diminué. Les douleurs en général supportables, se réduisent à de légers picotements au niveau de la zone moyenne.

Comment va évoluer cette gelure ? La zone blanche disparaît rapidement dès le lendemain de l'entrée, la zone rouge occupant son emplacement. Ce pied, devenu « bi-colore », va évoluer soit *vers la guérison* (cas de notre observation), soit *vers la nécrose* — une partie plus ou moins importante de la zone bleue, demeurant asphyxique et froide.

B. — La forme algique simple.

Décrivons maintenant une forme bien spéciale de froidure des pieds dont nous avons observé deux cas (obs. n^{os} 1 et 2) et qui mérite d'être étudiée, non seulement par suite de la particularité de sa symptomatologie, mais aussi à cause des résultats très heureux de guérison que l'on obtient à l'aide de la novocaïne intra-artérielle.

Ce qui domine le tableau clinique, ce sont les douleurs très vives dont se plaint le malade au niveau des pieds, douleurs lancinantes sous forme d'élançements presque continus avec accès paroxystiques. Ces

douleurs, qui sont exaspérées par le moindre contact, interdisent absolument la marche. La nuit, la chaleur du lit, le frôlement des draps ou le poids des couvertures aggravent les souffrances.

A l'examen du pied, on est surpris de ne constater aucune lésion importante. Cependant, le pied est blanc, livide, marmoréen, le plus souvent froid ; ou bien encore il n'existe qu'un très léger œdème des orteils ; parfois même enfin le tableau clinique ne relève rien d'anormal, l'affection se borne à l'existence de ces douleurs subjectives, et les malades sont considérés, le plus souvent, comme des « névritiques ». Dans ce cas bien particulier, l'injection intra-artérielle de novocaïne agit d'une manière spécialement efficace en faisant disparaître immédiatement toute douleur et en apportant au malade une sensation de bien-être et de soulagement manifestes.

C. — Le pied des tranchées.

Cette dernière forme, très couramment observée, est toujours occasionnée par un froid humide (station, garde prolongée dans la boue des tranchées). Il s'agit avant tout d'un très gros pied douloureux ; l'œdème est toujours très important, dépassant le plus souvent les malléoles, déformant le pied et boudinant les orteils ; il est de coloration rouge sombre, luisant et chaud au toucher. Cet œdème présente enfin des zones plus foncées, des plages plus ardoisées tranchant sur le fond cramoisi de la gelure.

Quelques phlyctènes d'importance variable se gon-

flent généralement au point de pression du soulier sur la peau. Le contenu de ces phlyctènes, qui est un liquide normalement citrin, est parfois louche, trouble, car l'infection accompagne et complique fréquemment les lésions anatomiques. Le pouls des artères tibiale postérieure et pédieuse est perceptible dans tous les cas. La motilité des orteils est très amoindrie, sinon nulle. Les douleurs spontanées sont toujours vives ; elles surviennent principalement la nuit et revêtent le type paroxystique. Leur acuité est parfois telle, qu'elles interdisent tout repos au malade. Au niveau de la gelure, les diverses sensibilités sont dissociées, la sensibilité à la douleur étant habituellement abolie. Le malade accuse enfin une forte hyperesthésie cutanée.

Il nous est donc possible maintenant de différencier ces deux affections habituellement confondues « gelure grave des pieds » et « pied des tranchées ».

Le pied des tranchées, occasionné par un froid humide, est un gros pied douloureux, très œdématié, habituellement riche en phlyctènes, impressionnant au premier abord par l'aspect succulent de ses lésions. Rapidement évacué, précocement traité, il guérit en général sans laisser de graves séquelles.

Au contraire la véritable gelure du pied, produite par un froid vif et sec, se caractérise essentiellement par une mortification massive, insidieuse, d'un segment de membre, ne s'accompagnant pas de phénomènes douloureux, évoluant surtout implacablement, vers la gangrène, l'élimination des parties nécrosées, l'amputation spontanée d'une plus ou moins importante partie du pied.

4° Evolution.

L'évolution clinique des gelures des pieds peut être facilement suivie chez des malades qui n'ont pas été soumis au traitement immédiat et qui ne sont évacués que tardivement.

L'œdème palît progressivement et diminue; mais si on l'abandonne à lui-même, il persiste pendant longtemps; on constate encore son existence au bout de trois semaines, même chez des petits gelés et il reste douloureux.

Les phlyctènes peuvent évoluer de deux manières : ou bien l'épiderme se recolle et la phlyctène sèchera; à cette peau se substituera par cicatrisation progressive, une peau rose, mince et délicate; ou bien au contraire la phlyctène évoluera comme une véritable escarre, et la cicatrisation, qui ne sera établie qu'au bout de plusieurs mois parfois, se fera à l'aide d'une peau très fragile et souvent douloureuse. D'après Leriche, ce second mode d'évolution des phlyctènes est du à l'importance du raptus hémorragique, la phlyctène étant alors véritablement infarctie par une hémorragie diapédétique.

L'évolution de la gangrène au cours des gelures des pieds est tout à fait superposable à celle qui est due aux oblitérations artérielles. Vers la deuxième ou troisième semaine on constate l'apparition d'un sillon qui délimite les tissus vivants des éléments mortifiés. Ce sillon rougeâtre, irrégulier, légèrement suintant, se creuse progressivement. L'évolution se

poursuit régulièrement jusqu'à la séparation complète des éléments morts et leur chute. Elle se fait d'ailleurs sans douleurs, (cf. nos observations n^{os} 19 et 20) contrairement à ce qui se passe généralement chez les artéritiques. C'est à ce moment qu'il faut craindre le développement d'infections surajoutées. La gangrène sèche peut devenir, si on ne la préserve pas, une gangrène humide ou gazeuse. C'est aussi une porte d'entrée redoutable pour l'infection tétanique. Il faut prévenir ces infections par le nettoyage et la désinfection entretenue de la plaie.

Surtout, *la sérothérapie préventive antitétanique s'impose dans tous les cas de gelures du pied*; nous l'avons d'ailleurs systématiquement pratiquée dans tous les cas que nous avons été amené à observer.

IV

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE

La justification de la thérapeutique des froidures des pieds par la novocaïnisation intra-artérielle s'établit essentiellement à l'aide des conclusions que l'on peut tirer de l'étude de la physiologie pathologique de la vaso-motricité. Ces données sont d'acquisition récente et nous essaierons de les exposer brièvement.

Le premier point précisé par la clinique et par l'expérimentation, est que l'action du froid sur l'organisme se traduit par l'apparition, dans certaines conditions, d'une maladie de la vaso-constriction (Leriche). Le second consiste dans le fait bien établi maintenant, que ces troubles circulatoires peuvent être modifiés, ou même supprimés, par des interventions portant sur le système sympathique qui commande la régulation vasculaire. La thérapeutique chirurgicale moderne, qui doit avant tout être commandée par les données de la physiologie, trouve donc dans le cas particulier des froidures, un but bien précis à atteindre. Par suite, le chapitre de la physiopathologie conditionne celui de la thérapeutique qui en découle continuellement. Nous serons donc ame-

né à envisager les différentes interventions d'ordre sympathique que l'on peut préconiser dans le traitement des pieds gelés.

L'action du froid sur les tissus est connue depuis fort longtemps, tout au moins dans ses grandes lignes. Le nom de physiologistes célèbres comme Hunter, Magendie, Walther, Cohnheim, demeure attaché à l'édification de ce chapitre de la physiologie. De très bonne heure, on a remarqué que l'action du froid dépend évidemment de deux facteurs; le froid en lui-même, d'une part, l'organisme qui en subit l'atteinte, d'autre part.

1° Action du froid.

C'est un fait d'observation facile à constater, que l'action primordiale du froid sur l'organisme se traduit immédiatement par une vaso-constriction marquée. On s'en aperçoit très aisément en plongeant simplement les mains dans de l'eau froide et on le vérifie au microscope en étudiant sous l'objectif, les modifications du calibre des capillaires de la membrane inter-digitale de la grenouille, soumise à l'action du froid.

Le froid fait contracter énergiquement les vaisseaux, arrivant presque à effacer les oscillations et le pouls. Cette vaso-constriction consiste en un fait physiologique simple, un acte par lequel une artère du type musculaire diminue son calibre en contractant ses fibres lisses à disposition circulaire. Ce res-

serrement des vaisseaux peut amener une suspension totale de la circulation (Hunter incisait l'oreille d'un lapin soumis à l'action du froid et n'obtenait pas de saignement).

Comment s'établit cette vaso-constriction ? C'est ce que Leriche a bien expliqué dans ses travaux. A l'état normal, il y a un tonus vaso-constricteur permanent, probablement créé et entretenu automatiquement par le contact du sang, sous une certaine pression et dans un certain état chimique, avec les éléments sensitifs de l'endothélium vasculaire. Cet état tonique est contrôlé et maintenu par l'action du sympathique. Une excitation quelconque parvenue à ce système, entraînera, de sa part, une réponse qui se traduit toujours par une hypertonie. Celle-ci diminue le calibre artériel au delà du calibre de tonus que l'on peut considérer comme le zéro de l'appareil. L'action du froid peut d'ailleurs ne pas se limiter à la région soumise à son action; le phénomène de vaso-constriction peut la dépasser nettement. Ainsi Brown-Sequard et Tholozon, en provoquant le refroidissement d'une main, notent une contraction vasculaire et une diminution de la température de l'autre main. Si l'action du froid est passagère, la vaso-constriction cesse plus ou moins rapidement après la suspension du refroidissement; au contraire si l'action du froid dure, à la simple réaction automatique de vaso-constriction va se substituer un spasme artériel. D'ailleurs il est bien difficile de dire à quel moment s'établit ce spasme, de même qu'il est malaisé de le définir. Comme le dit Leriche, le spasme

est une vaso-constriction qui dépasse son but et crée l'état pathologique.

D'habitude, on considère que le spasme est quelque chose de transitoire, de passager. Mais, comme l'ont bien montré les constatations chirurgicales de ces dernières années, cela est inexact. Souvent le spasme est un état qui dure sans céder, qui peut se prolonger des mois et des années (sans d'ailleurs pour cela que l'artère contractée soit histologiquement modifiée). Personnellement nous en avons vérifié l'exactitude dans les gelures des pieds. En effet, chez les deux malades que nous avons traités par sympathectomies péri-artérielles, on a trouvé, au moment de l'intervention, des artères fémorales superficielles, à la pointe du triangle de Scarpa, qui étaient plates, diminuées de calibre, et ne battaient pas. La sympathectomie leur rendait leur calibre arrondi et leurs battements. Ceci nous montre combien le spasme peut s'étendre à distance et combien il est durable, puisque l'un de nos malades a été opéré le 7^e jour, à droite, et le 13^e jour à gauche; l'autre malade le 7^e jour, après le début de la gelure. Le premier stade pathologique de l'action du froid se traduit donc par de la vaso-constriction. Ce que l'on constate expérimentalement se vérifie cliniquement dans les cas de pieds gelés. Le pied est d'abord froid, blanc et asphyxique. Dès qu'on le réchauffe ou dès que le froid cesse d'agir, il se fait une énorme poussée de vasodilatation active, qui provoque l'apparition de l'œdème et des phlyctènes. Mais le froid ne limite pas ses dégâts à la simple vaso-constriction; plus ou

moins rapidement, si son action se prolonge, les capillaires et les artérioles du membre soumis à son atteinte, vont se thromboser. Ce fait est connu depuis longtemps déjà. On a décrit en effet autrefois, la coagulation du sang et de la lymphe dans les capillaires. Les caillots intra-vasculaires peuvent devenir des centres de thromboses étendues et progressives, auxquelles on rapporte l'ischémie et la gangrène. Servier et Valette ont décrit des lésions d'artérite oblitérante expliquant les maux perforants. Mais la meilleure démonstration a été fournie récemment par Leriche et Kunlin à l'aide d'artériographies. Ces auteurs ont injecté du thorotrast dans le réseau artériel périphérique (après découverte de la tibiale postérieure derrière les malléoles), chez des gelés atteints de gangrène sèche. Dans ce cas, ils ont trouvé des oblitérations et des irrégularités sur les artères digitales. Après amputation, la dissection montrait qu'artères et veines étaient complètement thrombosées à partir du niveau où le thorotrast n'avait pu pénétrer. La thrombose artérielle et veineuse est donc un fait indubitable dans les cas de gelures graves des pieds. Son existence est très importante à connaître. En effet, la présence de ces thrombus dans la lumière artérielle conditionne une irritation de d'endatère qui va réagir par ses terminaisons sensibles, en provoquant à nouveau un spasme douloureux de vaso-constriction. Ce spasme douloureux va persister très longtemps, des années même, et est à la base des phénomènes douloureux et trophiques lointains, que l'on constate dans l'évolution des gelures.

La vaso-constriction, en résumé, est le phénomène fondamental de la gelure; qu'elle s'établisse spontanément sous l'action du froid ou qu'elle se greffe sur l'existence d'un thrombus artériel, elle est toujours provoquée par la mise en jeu d'un arc réflexe sympathique. Comme tout arc réflexe, celui-ci est constitué par un protoneurone sensitif articulé à un neurone moteur.

Différentes théories ont été soulevées en ce qui concerne l'individualisme du proto-neurone sensitif. Actuellement on doit admettre qu'il peut être formé soit par des éléments nerveux récepteurs de la sensibilité somatique générale (plus spécialement des téguments externes) soit par des conducteurs de la sensibilité viscérale. Quant au neurone moteur, il est toujours le même et est constitué par les éléments viscéro-effecteurs, filets sympathiques vaso-moteurs qui s'échappent de la chaîne pour gagner les plexus périartériels à l'aide des rameaux communicants. Pendant longtemps on a admis, que seul le système nerveux rachidien était en relation avec des récepteurs sensibles. Cette notion a subi récemment une révision complète qui a amené à concevoir l'existence d'éléments sensitifs dans le sympathique. Cette idée avait déjà été avancée par Dogiel dès 1895, qui avait attribué à certaines cellules (type Dogiel II) un rôle sensitif.

Cette interprétation fut presque universellement rejetée jusqu'à ces dernières années. Grâce à une technique histologique spéciale (osmiation prolongée), Kiss de Budapest a retrouvé dans le sympathique

des aspects morphologiques qui le ramènent à l'ancienne conception de Dogiel. Pour lui, sans aucun doute, il y a des fibres viscéro-sensitives sympathiques, qui cheminent dans les chaînes paravertébrales, et notamment dans le splanchnique; et on doit physiologiquement tenir compte de ces éléments sensitifs spécifiques. Pour les artères, où l'on admettait à peine jusqu'à ces temps derniers, la possibilité de réceptions centripètes, cette existence paraît manifeste. Philippe Stohr (1935) écrit que « les terminaisons sensitives sont d'observation assez fréquentes dans l'adventice artérielle. Les corpuscules de Vater Pacini sont nombreux dans le tissu péri-vasculaire. Dans l'adventice, il y a un treillis nerveux très dense, fait de fibres amyéliniques et de fibres myéliniques. Il est hors de doute que ce réticulum nerveux terminal représente l'épanouissement du système végétatif. Il s'y résoud en une sorte de syncytium qui entoure les fibres musculaires, puis forme un plexus profond et se termine dans l'endartère ».

Aux membres, il existe dans la paroi artérielle de l'homme, au niveau des zones de bifurcation ou d'émission de collatérales, un dispositif nerveux qui régit localement la vaso-motricité du réseau collatéral. Le fait a été rapporté pour la première fois à la Société de Biologie, par Leriche en 1917. Les zones de carrefour ont donc une activité réflexe qui exerce sur le réseau régional de distribution du sang, une action évidente. Pour supprimer les manifestations soit du spasme simple, soit du spasme greffé sur des lésions artérielles ou sur un thrombus, il faudra donc

interrompre l'arc réflexe sympathique. Cette interruption peut être faite soit par section mécanique, soit par section physiologique (intoxication : novocaïne).

Elle peut porter :

1° Sur les récepteurs (injection intra-artérielle).

2° Sur les conducteurs (soit au niveau de l'artère, soit au niveau des rameaux communicants) : d'où une gamme d'interventions : sympathectomie péri-artérielle, infiltration péri-artérielle, artériectomie, section des rameaux communicants.

3° Sur l'articulation synaptique : infiltration ou résection de la chaîne sympathique lombaire.

Ainsi se justifient les interventions sympathiques chez les gelés.

2° Le facteur organique.

Comme nous l'avons rappelé plus haut, différents facteurs organiques prédisposent à l'apparition des gelures. Nous avons pu le vérifier aisément parmi les malades que nous avons traités. Ainsi l'un d'eux (obs. n° 19) avait déjà été atteint de gelure deux ans auparavant : un autre (Obs. n° 20) était dans un état de moindre résistance manifeste, et présentait de plus une glycémie à 1 gr. 55. Dans ces deux cas les gelures observées étaient du troisième degré et nécessitèrent une amputation transmétatarsienne. Chez deux autres malades on notait la présence de pétéchies avec signe du lacet positif.

Ces facteurs d'ordre général ont été notés par les anciens auteurs qui attribuaient un rôle important, comme cause prédisposante, à l'inanition, au surmenage et à la dépression morale survenant chez des troupes en campagne. L'abus des alcools entre lui aussi en ligne de compte (il est bon de rappeler l'épisode de Vilna rapporté par Larrey). Le rôle des carences vitaminiques n'est pas à dédaigner. Il a déjà été mis en évidence au cours de la guerre précédente par Bruntz et Spillmann. Les faits cliniques, la gravité des accidents chez les alcooliques et l'importance de leur caractère névritique évoquent en effet l'idée d'une avitaminose B_1 . La carence vraie en vitamine B_1 est précédée d'une période de pré-carence où l'avitaminose reste latente, ne pouvant être révélée que par une cause accessoire.

Champy, Giroud, et Goujard ont entrepris, pour éclairer cette question, une série d'expériences pratiquées sur des poules et des pigeons, considérés comme animaux de choix. Carencés en vitamines B_1 , ils furent placés dans des cages telles, qu'ils avaient constamment les pattes dans l'eau glacée. En 2 à 5 jours, ils présentèrent des accidents de gelures (œdème, décoloration de la peau, desquamation) qui n'apparurent jamais chez les animaux sains réfrigérés et chez les animaux carencés recevant pendant la période de réfrigération, des injections de vitamines B_1 .

Si le facteur organique joue un rôle indéniable dans l'apparition des lésions, il ne faut pas oublier cependant que la gelure a un retentissement général et qu'il est souvent difficile au clinicien de discrimi-

ner ce qui est antérieur de ce qui est postérieur à la gelure. Cependant Leriche a été surpris de constater que l'urée sanguine, le sucre du sang et les chlorures étaient normaux. Les chiffres de l'urée qu'il notait, étaient même généralement bas, de même que ceux du sucre. La quantité des urines était sensiblement normale, sans sucre, parfois avec un peu d'albumine (dans les cas graves). La numération globulaire lui a montré par contre une anémie prononcée et parfois une leucocytose notable.

En résumé, de cet exposé physio-pathologique, nous devons donc avant tout conclure que les froidures des pieds sont caractérisées d'abord par un phénomène vaso-constricteur, puis par une thrombose artérielle apparaissant souvent chez les sujets prédisposés par des tares organiques. L'arc réflexe sympathique qui commande au maintien du spasme artériel, soit primitif, soit greffé sur la présence de thrombus, peut être interrompu soit par une section mécanique d'un de ces segments, soit par une interruption à l'aide d'un toxique (novocaïne).

V

LA VOIE INTRA-ARTERIELLE EN CLINIQUE

I° Thérapeutique sympathique des gelures des pieds.

Jusqu'à ces dernières années, notre ignorance de la thérapeutique des troubles de la vaso-motricité, nous empêchait de porter notre action à la cause même du mal.

Le traitement que l'on pouvait appliquer aux gelures, se résumait donc à bien peu de choses. Il consistait avant tout, à traiter les lésions locales en essayant de prévenir l'infection et de hâter la cicatrisation. Embaumer les plaies à l'aide de pommades et d'onguents, les irriguer longuement avec des solutions antiseptiques, favoriser le réchauffement par des moyens physiques, tels étaient les simples procédés en notre possession. Mais, comme l'a justement écrit Leriche, ce n'est pas sur la peau qu'il faut porter maintenant notre action thérapeutique, c'est dans l'intimité des tissus. Réchauffer la peau, la recouvrir de pommades ou de liquides antiseptiques, c'est simplement jeter un voile sur le drame tissulaire mortel. Notre action doit à l'heure actuelle être dirigée vers le régulateur de la vaso-motricité, elle doit se tra-

duire par un acte chirurgical atteignant le sympathique. Dès lors toute une gamme d'interventions se présente à notre esprit. Il est possible, en effet, d'agir sur le sympathique aux différents niveaux qui s'étagent entre la paroi artérielle et la moelle épinière : les terminaisons sensitives de la paroi artérielle, le plexus nerveux de l'adventice, les rameaux communicants, le sympathique (chaînes et ganglions), sont accessibles au chirurgien. Le but est de supprimer l'arc réflexe : et pour ce faire, il peut pratiquer, soit la section mécanique pure et simple, soit le blocage à l'aide de certains toxiques, en particulier de la novocaïne.

Avec la guerre d'Espagne, puis la guerre actuelle, la thérapeutique sympathique des pieds gelés a été réalisée déjà maintes fois.

Nous possédons encore peu de documents à ce sujet. Gil y Gil a rapporté les résultats de la thérapeutique d'une centaine de cas de pieds gelés qu'il a personnellement traités. Cependant il n'a pratiqué, comme intervention, que des sympathectomies, mais aucune infiltration lombaire, ou injection intra-artérielle de novocaïne. Il a réservé ces opérations aux deux cas de gelures avec gangrène sèche de l'extrémité du membre. La sympathectomie de la tibiale postérieure (8 observations) n'a donné aucun résultat. La sympathectomie péri-fémorale (10 cas) s'est montrée plus efficace, accélérant l'évolution du sillon d'élimination et le bourgeonnement. L'auteur associe la diathermie et les ondes courtes. Le traitement physique employé seul dans les gelures du premier et du deuxième degré, et avec prudence, lui a

donné de très heureux résultats, tant sur l'élément douleur que sur le bourgeonnement et la réparation.

En France, depuis le début de la guerre, c'est presque uniquement aux infiltrations du sympathique lombaire qu'on a eu recours. D'excellents résultats ont déjà été rapportés à la Tribune de l'Académie de Chirurgie par Leriche, Stricker, Buck, Soupault et Orsoni.

D'aussi bons résultats ont été obtenus dans notre ambulance, par nos maîtres. Il leur a semblé cependant comme très indiqué, d'essayer la thérapeutique par injections intra-artérielles de novocaïne. En effet cette voie d'introduction paraît à priori devoir donner d'excellents résultats : la novocaïne agit non seulement sur les plexus nerveux des parois artérielles, mais encore dans l'intimité même des tissus, en exaltant leurs fonctions vitales et en provoquant une stérilisation des plaies. (L'action antiseptique de ce produit est maintenant bien connue).

D'autre part l'angéiothérapie est d'une application simple, sans danger si elle est maniée avec prudence et suivant des règles bien déterminées. C'est une voie très sûre, car nous possédons des tests patents qui nous permettent d'affirmer que la novocaïne est bien injectée dans l'artère (supériorité très nette sur l'infiltration lombaire, car pratiquée même par des mains très entraînées, il arrive de temps à autre que la novocaïne, dans cette méthode, n'atteigne pas exactement la chaîne sympathique lombaire).

Notons encore que notre méthode de traitement a toujours été menée en même temps que d'autres pe-

tits moyens physiques : surélévation des membres inférieurs, méthode biokinétique, méthode de Biehr (garrot de stase). Enfin dans les deux cas les plus graves où les orteils étaient tous nécrosés, il a paru préférable de pratiquer d'emblée une sympathectomie périfémorale. Cette mise en œuvre de l'angéiothérapie artérielle nous a incité à réviser l'ensemble de nos connaissances actuelles sur cette méthode de traitement. Aussi jugeons-nous bon de donner en raccourci les résultats déjà acquis grâce à cette technique thérapeutique.

2° Différents produits injectés.

Comme nous le verrons au cours de notre rappel historique, de nombreux produits médicamenteux ont déjà été injectés dans les artères, dans des buts divers — diagnostique — thérapeutique — et anesthésique.

Ce sont avant tout des antiseptiques parmi lesquels il faut signaler en premier lieu le mercurochrome, en solution à 2 %. Rappelons que ce produit, utilisé d'abord par les auteurs américains, est un colorant; c'est le sel disodique et mercuriel de la fluoresceine dibromée. D'autres composés chimiques ont été aussi utilisés, comme la gonacrine, le violet de gentiane et l'argent colloïdal. Récemment enfin, Lamas a préconisé l'emploi des sulfamides (Prontosil, Soluseptazine).

Viennent ensuite les produits opaques aux rayons

X : le plus ancien, le lipodiol, a été abandonné. De même, l'iode de sodium et le ténébryl ne sont plus employés, par suite des spasmes vasculaires qu'ils déterminent. Par contre le thorotrast, bi-oxyde de thorium en suspension colloïdal, reste d'un grand usage au cours des explorations artérielles.

Les sérums artificiels, sérum physiologique ou sérum de Locke ont parfois été administrés par voie intra-artérielle ; de même, les sérums biologiques (anti-tétanique et anti-gangréneux) ont dans certains cas été introduits directement dans l'artère ; mais des accidents graves de choc sont à redouter dans leur emploi.

Restent enfin la novocaïne et la scurocaïne, dont les indications dans l'angéiothérapie intra-artérielle s'élargissent de plus en plus et dont Leriche a été l'un des promoteurs. Il n'est cependant pas possible d'introduire n'importe quel produit par voie intra-artérielle ; des conditions de concentration et de P. H. sont nécessaires pour éviter des accidents graves, que nous relaterons bientôt.

Les recherches de Huet et de Bargeton (1936) nous renseignent nettement à ce sujet : ces deux auteurs ont étudié expérimentalement sur le chien, les réactions des parois artérielles mises en contact avec des produits médicamenteux. Leurs recherches ont porté sur l'action des anesthésiques et des antiseptiques. Frappés par le fait que, dans les observations qui avaient relaté des accidents, les signes alarmants étaient apparus pendant l'injection même ou dès la fin de celle-ci, Huet et Bargeton ont cru pouvoir en

déduire que ces accidents relevaient, en premier chef, du déclenchement de réflexes vaso-moteurs. Par suite ils se sont appliqués à l'étude des variations que présentent la pression artérielle, tant centrale que récurrente, du fait de l'injection de divers produits. Les conclusions auxquelles ils sont parvenus, sont les suivantes :

1° Les solutions isotoniques sont les plus souhaitables; les solutions hypotoniques sont peu nocives, et en tout cas moins nocives que les solutions hypertoniques.

2° A point cryoscopique égal, les solutions dont le PH. est voisin du PH. sanguin sont les mieux tolérées.

Enfin à côté de ces conditions primordiales, il faut, autant que possible, éviter l'emploi de solutions dont l'injection expérimentale chez l'animal, détermine l'abolition des oscillations de premier ordre et transforme la courbe normalement sinueuse de la pression récurrente, en un tracé rectiligne. Il est intéressant de rappeler, en ce qui nous concerne, les effets produits par la solution aqueuse à 1 % de novocaïne non adrénalinée, puisque c'est cette même solution que nous avons employée dans notre thérapeutique des pieds gelés. Mentionnons que cette solution est nettement hypotonique, la solution isotonique de novocaïne étant à 5,48 % (Nasseti); son PH. est de plus acide. L'injection intra-artérielle de novocaïne a ainsi montré à Huet et à Bargeton que cette solution injectée, n'entraînait pas de modification de la tension artérielle centrale. Pour ce qui est de la tension récurrente, ils constatent : au début une légère as-

cension de 30 à 40 mm. de mercure, puis une chute, pendant la fin de l'injection qui va jusqu'à atteindre un niveau inférieur au niveau initial de 30 mm. environ. Celui-ci est réatteint en 2 minutes, sans qu'il y ait eu d'altérations appréciables des oscillations de premier et de second ordre.

L'ensemble de ces résultats montre bien l'innocuité de l'injection intra-artérielle de novocaïne en solution aqueuse, à un pour cent (1 %).

3° Rappel historique.

L'introduction de la voie artérielle en clinique, est de date assez récente. C'est grâce aux travaux de Reynaldo dos Santos et de Leriche, que l'attention des radiologistes et des thérapeutes a été attirée vers ce nouveau procédé d'exploration et d'introduction médicamenteuse. Depuis longtemps, certes, les anatomistes utilisaient cette méthode ; dans le but de pousser plus à fond l'étude morphologique des ramifications vasculaires, ils injectaient dans les artères des cadavres des produits colorés et des mélanges solidifiables. Ces procédés d'étude anatomique ne pouvaient évidemment pas se transposer directement dans le domaine du vivant. Mais c'est la même idée conductrice qui fit penser aux radiologistes qu'il serait peut-être possible, à l'aide de produits opaques aux rayons X et non nocifs à l'organisme, de faire apparaître sur le film sensible, les arborisations vasculaires d'une région malade. Les images ainsi ob-

tenues donnèrent en effet une finesse dans les détails que la dissection, même la plus attentive et après injection intra-artérielle de masses solides, n'arriva pas à fournir. Nous possédons maintenant de fort belles images de toute la circulation tant splanchnique que périphérique de l'organisme humain, adulte et fœtal.

Ce sont les auteurs allemands qui, les premiers, tentèrent des expériences d'opacification artérielle sur le vivant. Frank et Alwens (1910) essayent d'abord une huile bismuthée opaque, mais emboligène. Schepelmann, à la même époque, expérimente de nombreux produits. Mais les résultats obtenus ne sont pas concluants; les solutions introduites sont soit d'une opacité insuffisante, soit trop toxiques pour être employées sans danger.

C'est à Sicard et Forestier que l'on doit les premiers résultats cliniques appréciables. Etendant le domaine des applications cliniques du lipiodol à l'exploration artérielle, ils ouvrent la voie à de nombreuses recherches; à leur tour, Berberich et Hirsch introduisent le bromure de strontium et Barney Brooks, l'iodure de sodium, dans la pratique de l'artériographie.

Cependant c'est sans conteste à Reynaldo dos Santos et à ses collaborateurs Lamas et Caldas, que revient le mérite de la mise au point de cette nouvelle technique, tant au point de vue de ses indications que de ses avantages. Par la suite, la découverte de nouveaux sels de thorium et en particulier du thorotrast,

accrurent considérablement le nombre des explorations artérielles.

Il faut néanmoins constater, qu'après une certaine période de vogue, l'artériographie a été quelque peu délaissée. La méthode comporte en effet un certain nombre de difficultés techniques, d'incidents et de complications. Il serait injuste cependant que la sévérité de quelques critiques fasse abandonner un procédé qui, bien mis au point et employé suivant des indications précises, peut donner de très intéressants résultats.

Il nous a paru bon de retracer ainsi les étapes de l'exploration artériographique, car c'est elle qui a ensuite conduit les chirurgiens à une méthode nouvelle : l'injection curatrice intra-artérielle. L'injection de substances opaques amena naturellement à penser qu'il y avait là un procédé remarquable pour distribuer à l'organisme des produits médicamenteux en prenant le sang pour véhicule. (Les artères des membres parurent plus spécialement aptes à servir de chenal conducteur).

Reynaldo dos Santos, qui s'était fait le champion de l'artériographie, fut donc l'un des premiers à comprendre que la voie artérielle constituait le chemin le plus direct pour lutter contre l'infection dans l'intimité des tissus. Elargissant plus tard sa pensée, il conclut que l'injection, dans l'aorte même, de solutions antiseptiques à haute concentration ou de sérums biologiques, permettrait d'atteindre directement les infections abdomino-pelviennes, appendicites sévères, hépatites, infections hémotogènes du rein,

colites... avec une efficacité que la voie veineuse ne saurait réaliser. Un millier d'injections intra-aortiques pratiquées par lui dans un but thérapeutique, ou dans un but diagnostique n'auraient, entre ses mains, donné lieu à aucun incident. Cunha, Lamas et Silvera Ramos, ses élèves, apportent eux aussi (1933) leur statistique d'injections faites uniquement dans un but thérapeutique chez 120 malades atteints soit d'affections des membres, soit d'infection abdominale. Récemment, C. Lamas, de Lisbonne, a de nouveau insisté sur les heureux résultats de la thérapeutique intra-artérielle à base de sulfamide, en montrant les effets de guérison obtenus dans deux cas d'infection particulièrement sévère (arthrite suppurée du genou à streptocoques et infection grave de la main et de l'avant-bras).

En France, c'est surtout le professeur Leriche qui s'est fait le promoteur et le défenseur de cette nouvelle thérapeutique, qu'il regarde actuellement comme l'un des plus puissants moyens que nous ayons pour lutter contre l'infection localisée. Il est juste de rappeler que, dès 1913, sur les indications de Courmont et de Chattot, il avait déjà injecté du sérum antitétanique dans la carotide. La voie intra-artérielle n'était pas d'ailleurs absolument inconnue à cette époque, Goyanes, en 1908, l'avait utilisée pour réaliser l'anesthésie. Ce résultat lui suggéra l'idée d'employer cette technique nouvelle dans un but thérapeutique ; mais les essais de traitement qu'il entreprit alors dans des lésions tuberculeuses des membres ne furent pas encourageants.

En avril 1914, Paul Fiolle, dans un article publié avec Jean Fiolle, conseille l'introduction d'oxygène dans les artères comme traitement possible de la gangrène gazeuse. P. et J. Fiolle indiquaient dans ce même travail que d'autres médicaments pouvaient être utilisés de la même façon, sels d'argent, de mercure, composés iodés. Par la suite, Leriche, qui avait déjà vanté à diverses reprises les avantages de la voie artérielle, appliqua largement cette méthode à la thérapeutique des plaies infectées des membres (par injections de mercurochrome dans les artères, suivant l'indication de Young, de Baltimore). A la suite des travaux de Reynaldo dos Santos, Leriche, ardent défenseur de sa nouvelle technique, en étendit considérablement la portée, en l'employant couramment dans sa clinique. Aussi, est-ce d'après une expérience de plus d'un millier de cas qu'il demande au début de cette guerre de faire bénéficier de cette nouvelle thérapeutique les blessés atteints d'infections des membres.

C'est de même à Leriche que nous devons l'introduction en thérapeutique des injections intra-artérielles de novocaïne. Aussi semble-t-il bon, dans ce présent travail qui traite de l'injection intra-artérielle de novocaïne, de rappeler les différentes étapes de son emploi.

C'est en partant de l'étude des vaso-contractions réflexes dans les accidents consécutifs aux plaies artérielles (1917), puis dans ceux des artérites et des phlébites, puis en recherchant partout dans le domaine de la pathologie, le rôle des réflexes vaso-

moteurs, que Leriche fut conduit à la novocaïnisation. Ses premiers emplois de la novocaïne dans la douleur datent de 1920, dans des cas de causalgies et de moignons douloureux ; il injecte ensuite de la novocaïne autour des artères, notamment dans certaines névralgies faciales. En 1928, songeant aux nerfs articulaires, puis aux entorses, il essaie avec succès, en collaboration avec Fontaine, leur novocaïnisation... Depuis ces travaux, cette thérapeutique est devenue d'une pratique journalière universellement répandue. Enfin il applique ce même traitement à certaines fractures, par novocaïnisation immédiate du foyer et mobilisation active. Ce n'est que plus tard que Leriche utilise la novocaïne par voie intra-artérielle comme méthode thérapeutique de l'infection des membres.

Dans les infections commençantes, Leriche a parfois vu l'infection s'arrêter net, exactement comme après une injection de mercurochrome. C'est ainsi qu'il rapporte l'observation d'un érysipèle de la jambe et du pied, né d'une ulcération de la commissure de deux orteils et s'accompagnant d'une température de 39°, qui disparut complètement en trente-six heures, après deux injections. Dans des arthrites douloureuses (une arthrite blennorragique du genou en décroissance, deux arthrites traumatiques, une arthrite suppurée par places, des poly-arthrites juvéniles avec blocage des membres) Leriche et Jung constatent d'extraordinaires arrêts d'évolution. Ils obtiennent de même un soulagement intense dans un cas de poly-arthrite juvénile évolutive, dont rien ne

modifiait la marche douloureuse, grâce à une douzaine d'injections de novocaïne dans l'humérale et dans la fémorale, alors que depuis plus de dix-huit mois tout avait été essayé et tout avait échoué. Dans une ostéoporose algique post-traumatique du poignet, Leriche et Fontaine obtiennent une disparition immédiate (quelques secondes) des douleurs avec récupération d'une certaine mobilité, par une injection intra-humérale. Après une seconde injection, la malade quitte la clinique se considérant guérie. Récemment enfin (1939), en collaboration avec Froehlich, Leriche a rapporté l'observation de deux vieux ulcères de jambe invétérés, chez lesquels l'injection intra-artérielle de novocaïne a eu un résultat étonnant. En peu de jours ces ulcères se sont stérilisés et il fut permis aux auteurs de faire des greffes de Halsted-Davies qui prirent parfaitement.

L'usage de la novocaïne n'a pas entraîné Leriche à se servir uniquement de ce produit en thérapie artérielle : aux cas d'infections plus graves on doit réserver l'emploi du mercurochrome. Quant aux sérums (en particulier le sérum antigangréneux) qui donnent parfois aussi des résultats favorables, Leriche en a abandonné l'emploi à la suite d'un choc anaphylactique mortel.

Beaucoup d'autres chirurgiens ont employé en France la thérapeutique intra-artérielle, mais en utilisant surtout des produits antiseptiques. Il est bon à cet effet de citer quelques noms et de rappeler quelques observations. Ainsi dans une communication de décembre 1937, de Fourmestaux et Fredet rappor-

tent les résultats de leur expérience portant sur trois années, au cours desquelles ils ont pratiqué 110 injections intra-artérielles de sérums ou de produits antiseptiques. D'une façon générale, ils emploient en injections médicamenteuses, le violet de gentiane en solution hydro-alcoolique, la gonacrine, l'argent colloïdal, mais surtout la solution de mercurochrome à 1 %. Les résultats les meilleurs qu'ils aient obtenus se rapportent avant tout aux infections étendues (cellulites diffuses infectées des membres). Dans des ulcères variqueux rebelles à toute thérapeutique, Fredet (1937) a obtenu des résultats constants par l'injection de mercurochrome.

Plus tard, de Fourmestraux envisage (1939) les excellents résultats que l'on est en droit d'attendre des injections intra-artérielles de produits antiseptiques comme complément du traitement classique des fractures ouvertes des membres.

Pour être complet, nous citerons quelques noms d'autres auteurs français qui se sont servis de la voie intra-artérielle en thérapeutique chirurgicale comme Goinard et Ricard, qui rapportent, en 1937, quatre observations d'infections graves des membres, traitées avec plein succès par des injections de mercurochrome.

Comme le montre manifestement ce rappel historique, sur lequel nous avons volontairement insisté, la thérapeutique par voie artérielle n'en est encore qu'à ses débuts et cependant elle se montre pleine de promesses. De plus, elle justifie pour nous l'essai de traitement des gelures des pieds par la novocaïnisation. C'est en effet en nous appuyant sur les consta-

tations faites par Leriche, que nous avons été amené à appliquer sa méthode au traitement de nos blessés, pour obtenir une cessation des phénomènes douloureux et lutter contre une infection déclarée ou possible des lésions anatomiques.

4° Technique des injections intra-artérielles.

La technique des injections intra-artérielles est à la fois simple et inoffensive. Cette innocuité a été mise en évidence par Reynaldo dos Santos qui fut un des promoteurs de cette technique et auquel nous nous référons. L'innocuité de la ponction des artères est explicable par la rétractilité de la tunique moyenne du vaisseau. Les recherches expérimentales sur les plaies artérielles, les examens micro et macroscopiques d'artères ponctionnées, les travaux de Goyanes et d'Oppel sur l'anesthésie artérielle, l'expérience de dos Santos, qui porte sur plus de 200 ponctions artérielles des membres (pour artériographies et injections thérapeutiques) suivies à travers l'évolution clinique ou étudiées sur des pièces d'autopsie, tout cet ensemble permet d'affirmer la bénignité de cette ponction.

Pour ponctionner l'artère, on peut la découvrir, ou faire une toute petite boutonnière pour la palper (sous-clavière), ou encore la piquer directement à travers la peau, dans les régions où elle est facilement accessible (fémorale à l'aîne, poplitée, humérale au coude).

Dos Santos se sert d'aiguilles de 8/10 de mm. pour

l'humérale et de 9/10 pour la fémorale et la sous-clavière. La tendance de ceux qui s'initient à l'artériographie est de recourir à des aiguilles plus fines ; il faut savoir que ces aiguilles rendent moins sûre la ponction et plus difficile l'injection qui exige un débit rapide.

Si on pique l'artère mise à nu, on voit souvent, lorsque l'on retire l'aiguille, un petit suintement de sang plus ou moins rythmique, qu'un tampon avec ou sans adrénaline, arrête toujours. Dans les ponctions à travers la peau, la compression de la région pendant quelques minutes suffit. Fait d'apparence paradoxale, la ponction est d'autant moins grave que le vaisseau est plus gros — « son innocuité augmente avec l'importance de l'élasticité de la tunique moyenne ».

Personnellement, nous avons choisi pour injecter la solution de novocaïne à 1 % (10 centimètres cubes) l'artère fémorale commune, de préférence aux autres artères du membre inférieur. En effet, son repérage facile, sa situation superficielle en font sans aucun doute, l'artère de choix.

Nous avons toujours opéré par ponction percutanée, à la base du triangle de Scarpa.

Le repérage de l'artère est généralement très aisé grâce aux données anatomiques : le trajet de l'artère fémorale est représenté par une ligne droite tendue entre deux points faciles à déterminer cliniquement. Nous savons, en effet, que le point supérieur correspond au milieu de l'arcade crurale tendue entre l'épine du pubis et l'épine iliaque antéro-supérieure ;

quant au point inférieur, il correspond à la partie postérieure du bord supérieur du condyle interne du fémur. C'est légèrement en dessous du point supérieur qui seul nous intéresse ici, c'est-à-dire approximativement à un travers de pouce en dessous du milieu de l'arcade crurale, que l'on peut percevoir, par simple palpation, les pulsations rythmiques du cordon artériel. Parfois néanmoins ce repérage est rendu délicat par la présence d'adénites et de péri-adénite siégeant au pli de l'aine ; dans ce cas, on piquera soit légèrement au-dessus, soit légèrement au-dessous du foyer adénopathique, toujours, bien entendu, dans l'axe de l'artère. Il peut également arriver, chez les sujets gras, que les battements artériels, étouffés par l'interposition d'un matelas adipeux important, soient difficilement perceptibles... mais en s'aidant des points de repère osseux, en mettant le membre en position de relachement (rotation externe, abduction et légère flexion de la jambe sur la cuisse), on parvient presque toujours à situer exactement le cordon de l'artère.

Technique de l'injection.

Les précautions d'aseptie ayant été prises (lavage des mains de l'opérateur, rasage et désinfection de la région inguino-pubienne), on repère, à l'aide des trois doigts centraux de la main gauche, le talon de cette main reposant sur la face antéro-externe de la cuisse, le poulx de l'artère fémorale. L'autre main pince le pavillon d'une aiguille de 5 à 6 centimètres de longueur et de 9/10 de mm. de calibre et la maintient

parfaitement perpendiculaire au plan cutané (Reynaldo dos Santos insiste sur ce dernier point et nous avons nous même, à maintes reprises, éprouvé l'utilité de ce conseil). On fait alors exécuter au médius de la main gauche un mouvement de repli, de retrait, qui fait disparaître phalangine et phalangette de ce doigt sous la paume de la main. Ce mouvement découvre, entre l'index et l'annulaire restés en place le long de l'artère, l'endroit de la piqûre. On enfonce alors d'un coup sec l'aiguille, toujours maintenue bien perpendiculairement, à 2 ou 3 mm., de préférence en dehors de l'endroit repéré. Une fois le plan cutané traversé, on fait progresser l'aiguille lentement en profondeur ; on perçoit alors généralement un petit ressaut qui indique que la paroi antérieure de l'artère est franchie ; en effet, du sang rouge vif perle rythmiquement du pavillon de l'aiguille. S'étant ainsi assuré de la bonne position de cette dernière, on ajuste à l'aiguille l'embout d'une seringue remplie au préalable de 10 centimètres cubes de novocaïne à un pour cent (1 %). Il sera bon, lors de l'injection qui sera assez rapide, de s'assurer que l'on se trouve toujours bien dans l'artère, en aspirant un peu de sang rouge dans la seringue ; l'aiguille d'ailleurs sera maintenue en bonne position, fortement pincée, entre le pouce et l'index de la main gauche.

Une fois l'injection terminée et l'aiguille retirée d'un coup sec, on détruira le parallélisme des plans, et l'on posera rapidement à la racine de la cuisse, comme le conseille Reynaldo dos Santos, un garrot moyennement serré que l'on maintiendra 3 à 4 mi-

nutes, de façon à prolonger à l'extrémité du membre l'action de la novocaïne.

5° Incidents et accidents.

Nous n'avons jamais observé, au cours des injections intra-artérielles que nous avons pratiquées, d'accident d'ordre local ou général.

Il est bon cependant de rappeler que la pratique de l'angéiothérapie par voie artérielle n'est pas absolument inoffensive. Plusieurs observations d'accidents graves ont été rapportées et c'est une des raisons pour lesquelles certains chirurgiens s'abstiennent d'utiliser cette voie d'introduction médicamenteuse.

Les accidents qui ont été signalés relèvent soit du fait de la piqure artérielle elle-même, soit du liquide injecté dans la lumière du vaisseau.

Dans certains cas, en effet, il existe chez le malade une sensibilité vaso-motrice anormale, et le simple fait de toucher à la paroi artérielle suffit à déclencher des artériospasmes sévères, généralisés, et qui peuvent avoir des suites excessivement fâcheuses. Il est par suite utile, comme le conseille judicieusement Louis Bazy, de pratiquer avant toute manœuvre intra-artérielle, une intra-dermoréaction à l'adrénaline, afin d'étudier la sensibilité vaso-motrice du malade. Chez les sujets particulièrement sensibles, une ou deux gouttes d'adrénaline à un pour mille, injectées dans le derme, déterminent l'apparition, au point d'injection, d'une plaque livide souvent étendue et

longue à disparaître. Dans de pareils cas, il est préférable de s'abstenir de toute manipulation artérielle, qu'il s'agisse d'artériographie ou d'angéiothérapie. Dans un même ordre d'idées, de Fourmestiaux et Frédet rapportent l'observation d'un malade athéromateux, porteur d'un ulcère rebelle infecté de la jambe et qui fut traité par une injection de 10 cc. de mercurochrome à 1 %. Quelques jours après l'injection se développa une dilatation pulsatile de l'artère fémorale.

Chez d'autres malades, les mêmes auteurs constatent l'apparition d'une poussée fébrile avec diarrhée profuse, mais sans modification aucune de l'urée sérique et de la glycémie, dans les jours qui suivent l'injection intra-artérielle.

Goinard a observé de même, après l'injection d'une solution hydro-alcoolique de violet de gentiane dans l'humérale, une gangrène humide de deux doigts. Mais dans ce cas, il s'agissait d'un tuberculeux avéré porteur d'une volumineuse tumeur blanche fistulisée du coude et qui présentait de plus deux spina-ventosa au niveau desquels se développa secondairement la gangrène.

Mais les accidents que l'on a relevés le plus fréquemment surviennent à la suite d'injections de produits opaques aux rayons X, introduits dans les artères pour pratiquer des explorations radiologiques. Ils sont dus à la composition chimique des solutions injectées. Certaines, comme c'est le cas pour le ténébryl ou l'iodure de sodium, peuvent déclencher des spasmes vasculaires intenses. De plus, on est souvent

arrivé à utiliser des solutions ou des suspensions de sels de métaux lourds (thorium en particulier) ; or on sait que ces sels radio-actifs persistent pendant fort longtemps dans l'organisme. Cette persistance de produits radio-actifs, quelque'en soit la forme (solide, liquide ou gazeuse) et quelque soit leur voie d'introduction dans l'organisme (ingestion, injection ou inhalation) est due à leur fixation sur le squelette ; les accidents se manifestent à longue échéance, malgré l'innocuité immédiate.

Notons cependant que ces divers accidents de sévérité variable que nous venons de signaler, ont toujours été provoqués par l'injection intra-artérielle, soit de solutions hypertoniques (sérum glucosé à 15 %), soit de substances antiseptiques (violet de gentiane, mercurochrome), soit le plus souvent de substances radioactives.

Or, nous savons, depuis les recherches expérimentales de Huet et Bargeton, que les conditions optimales pour éviter de pareils incidents consistent à employer des solutions dont la concentration et le pH se rapprochent le plus possible de ceux du sang.

Ces mêmes recherches ont montré que l'injection de novocaïne était parfaitement inoffensive. Il est donc rationnel que nous n'ayons eu à enregistrer, au cours de nos injections intra-artérielles de ce produit, aucun incident ou accident par suite de la solution choisie.

Nous devons seulement redouter quelques fautes de technique qui peuvent survenir au cours de la ponction de l'artère fémorale. Tout d'abord la pi-

qûre du nerf crural, qui se traduit immédiatement par une douleur fulgurante dans la cuisse ; la piquûre de la veine, qui se manifeste par une émission de sang noir havant sans rythmicité du pavillon de l'aiguille. Un bon repérage anatomique est suffisant pour éviter de semblables erreurs.

De plus, si par mégarde l'aiguille vient à sortir de la lumière artérielle, au cours de l'injection, l'infiltration de novocaïne se fait dans les tissus environnants et dans la gaine péri-artérielle. Cette éventualité est dépourvue de gravité, puisque le liquide injecté est un anesthésique fort bien toléré par les divers tissus. Et il ne faut pas oublier, de plus, que l'infiltration des plexus nerveux péri-artériels qui peut en résulter, est une méthode de traitement : la novocaïne agit, là encore, en interrompant le réflexe sympathique, en provoquant en quelque sorte une sympathectomie transitoire qui ne peut qu'améliorer l'état de la gelure dont est atteint le malade.

6° Mode d'action de l'angéiothérapie artérielle.

Il est logique de penser, à priori, que l'introduction par voie artérielle, d'un produit médicamenteux quelconque, permettra une action plus efficace et plus rapide dans le territoire de distribution de l'artère injectée.

De plus, porté par le sang comme véhicule, dans les collatéraux et les capillaires terminaux, son action tissulaire sera plus intime. L'angéiothérapie arté-

rielle apparaît comme théoriquement supérieure à la voie veineuse. Dans cette voie, ce n'est que lentement après son introduction que les tissus se libéreront du produit injecté et le laisseront entrer dans la circulation générale. Dans les veines, de plus, le médicament se trouve dilué très rapidement dans la masse sanguine et ne passe au foyer malade qu'avec une concentration faible. Il est enfin possible que la traversée pulmonaire change la composition première du produit chimique utilisé, soit par oxydation, soit par toute autre mode d'action dont le mécanisme intime paraît, actuellement, difficile à préciser.

L'étude expérimentale des effets de l'injection intra-artérielle de novocaïne n'a pas encore fait l'objet de nombreuses recherches.

Néanmoins, Leriche et Froehlich (mai 1939), à l'occasion de deux observations d'ulcères de jambes invétérés, guéris par angéiothérapie artérielle, rapportent les résultats de leurs recherches expérimentales.

L'injection de 3 cc. de novocaïne dans l'artère fémorale d'un chien est suivie de trois phénomènes circulatoires :

1° D'une légère baisse tensionnelle, la maxima de 14 tombe à 13 ;

2° D'une accélération considérable des pulsations ;

3° D'un réchauffement important des extrémités. La température, étant avant l'injection de 23°4 des deux côtés, à la face dorsale des pattes (mesurée au couple thermo-électrique), est aussitôt après l'injection de 23°2 du côté non injecté et 28° du côté injecté,

et cette élévation thermique persiste quelques minutes.

Sousa, Pereira, Rodrigues et Roberto Carvalho (novembre 1939) ont publié un travail d'ensemble sur la valeur comparée de l'effet des différentes opérations sympathiques (sympathicectomie lombaire, infiltration novocaïnique lombaire, injection intra-artérielle de novocaïne, résection unilatérale des nerfs splanchniques), sur le développement de la circulation collatérale des membres.

Ils ont ainsi poursuivi une série d'expériences chez le chien, dont il oblitèrent les fémorales superficielles à l'aide de ligatures étagées. Ils injectent ensuite dans l'artère iliaque externe gauche des quantités variables (5 à 10 cm³) d'une solution de novocaïne à 1 %. Pour déceler l'augmentation de la circulation collatérale, ils pratiquent une série d'artériographies. Celles-ci leur ont montré que dans la majorité des cas, il n'y a pas d'augmentation de la circulation collatérale du côté injecté ou qu'elle est parfois minime. Le même fait s'observe plusieurs jours (deux à trente-trois jours), après cette injection intra-artérielle de novocaïne.

Comme conclusion à leur travail, ils estiment que l'injection intra-artérielle de novocaïne provoque dans quelques cas une augmentation minime de la circulation collatérale du côté injecté. (Néanmoins, dans un grand nombre d'observations, il n'est pas constaté de différence en ce qui concerne la circulation collatérale, entre le côté de l'injection novocaïnique et l'autre côté.)

De ces deux séries de travaux, il semble bien résulter que la novocaïne injectée par voie intra-artérielle agisse surtout sur le réseau circulatoire périphérique en provoquant :

1° Une dilatation des capillaires qui conditionne le réchauffement du tégument externe (par appel d'une plus grande quantité de masse sanguine) ;

2° Une baisse peu appréciable de la tension artérielle, en même temps qu'une accélération des pulsations.

Par contre, la novocaïne ainsi introduite dans l'appareil vasculaire ne paraît pas, d'après les travaux précédents, influencer considérablement sur la circulation des collatérales, quand l'artère maîtresse n'est plus perméable. De plus, comme le fait très justement remarquer Leriche, en dehors de son action vasculaire, la novocaïne agit très certainement sur les mécanismes vitaux tissulaires d'une part et comme antiseptique local d'autre part.

L'action tissulaire est très nette et dépend évidemment des phénomènes locaux de vaso-dilatation, en tous points semblables à ceux déclenchés par la sympathectomie. Quant à l'action anti-infectieuse, son mécanisme n'est pas encore précisé ; néanmoins, l'activité leucocytaire déclenchée par l'injection est indéniable et mériterait d'être étudiée en détail.

VI

OBSERVATIONS

OBSERVATION N° I

D. F., 159^e R. I. A. — 27 ans.

GELURE BILATERALE DOULOUREUSE DES PIEDS

Circonstances étiologiques. — Souliers en bon état. Molletières serrées. Est resté de faction, immobile dans la neige durant deux heures.

Examen. — Gelure bilatérale des pieds datant de 4 jours. Des deux côtés, on remarque un œdème rosé, froid des gros orteils. A l'extrémité du deuxième orteil gauche, se voit une plaque allongée lie-de-vin, bien circonscrite. Il n'y a pas de phlyctènes.

Mais il s'agit principalement d'une gelure douloureuse : le malade se plaint de vifs élancements à la base des orteils, de picotements incessants au niveau des points de pression du pied sur le soulier : face plantaire des extrémités antérieures des métatarsiens, cou-de-pied, talon. Les douleurs, par leur acuité, interdisent depuis quatre nuits tout repos. Il existe une grosse hyperesthésie cutanée.

Traitement. — Le jour de l'entrée: injection bilatérale de novocaïne à 1 %.

Evolution. — Le lendemain de l'injection, on trouve un malade souriant, ayant reposé toute la nuit : cessation complète des douleurs subjectives.

L'œdème léger des orteils a disparu, la plaque violacée du 2^{me} orteil gauche a pris une coloration rouge cerise, qu'elle conservera jusqu'à la date d'évacuation du malade.

Cependant les douleurs, quoique moins violentes, ayant repris la nuit suivante, il est nécessaire de répéter l'injection de novocaïne des deux côtés : injection qui amène la cessation définitive des phénomènes douloureux.

Le malade, quatre jours après son entrée dans le service, est évacué totalement guéri.

OBSERVATION N° 2

D. B. : 43^e R. I. C. — 22 ans.

GELURE DOULOUREUSE DES PIEDS

Circonstances étiologiques. — Etait aux avant-postes. Chaussures en mauvais état. Bandes molletières serrées.

Examen. — Gelure bilatérale des pieds datant de huit jours. A l'examen on remarque une légère teinte rosée des orteils. Il n'y a ni œdème, ni ptyctènes.

Le malade se plaint surtout de douleurs extrêmement violentes avec paroxysmes nocturnes interdisant tout sommeil. (Grignotements). Les orteils sont insensibles à la piqûre, mais toute pression un peu appuyée à leur niveau est douloureuse.

Traitement. — Injection bilatérale intra-artérielle de novocaïne.

Evolution. — Quelques heures après, les douleurs diminuent, puis cessent complètement et définitivement à la suite de l'unique injection de novocaïne, qui a été le seul traitement employé.

OBSERVATION N° 3

E. A. — 156° R. A. — 26 ans.

ŒDEME BILATERAL DOULOUREUX DES PIEDS

Circonstances étiologiques. — Garde prolongée dans la neige. Souliers en parfait état.

Examen. — La gelure, plus importante à gauche, remonte à 10 jours.

A gauche, gros œdème rougeâtre, chaud, luisant et mou, respectant les orteils et s'arrêtant à la base des malléoles. Le gros orteil présente une ébauche des trois zones, bleu, blanc, rouge. Il n'y a pas de phlyctènes. Au toucher, seuls les orteils donnent l'impression de froid.

A droite, lésions un peu plus atténuées, moins d'œdème. Le dos du gros orteil montre une tache ecchymotique. Des deux côtés, mobilité et sensibilité objective normales. Par contre les douleurs subjectives sont vives (élancements).

Traitement. — Le lendemain de l'entrée, injection intra-artérielle bilatérale de novocaïne. Garrot après l'injection.

Evolution. — Amélioration très nette à la suite de cette unique injection. Le lendemain de l'injection on note :

A droite : la disparition complète de l'œdème. La coloration du pied a considérablement pâli (teinte acrodynique).

A gauche : le dos du pied ne présente plus qu'un léger œdème, de coloration et de chaleur normales. Le gros orteil a perdu son aspect tricolore et ne montre plus à son extrémité qu'une légère teinte violacée.

Les douleurs des deux côtés ont disparu.

Quatre jours après son entrée dans le service, le malade est évacué, ne présentant plus qu'une légère teinte gris-rosée, persistante à l'extrémité du gros orteil gauche.

OBSERVATION N° 4

M. C. — 43° R. I. C. — 32 ans.

GELURE BILATERALE DU PREMIER DEGRE

Circonstances étiologiques. — Oedème, puis insensibilité progressive des pieds, après une marche dans la neige. Souliers non étanches (présence de glaçons sur les chaussettes); pieds graissés.

Examen. — Gelure bilatérale des pieds datant de trois jours. Œdème rosé, chaud, plus marqué du côté gauche, occupant symétriquement les avant-pieds et les orteils. Plaques asphyxiques à l'extrémité des deuxième et troisième orteil des deux côtés. La motilité est diminuée. Le malade se plaint d'élancements peu violents principalement nocturnes.

Traitement. — Le lendemain de l'entrée (5 janvier) injection bilatérale de novocaïne dans l'artère fémorale, injection que l'on répète les 6 et 8 janvier 1940. Elévation des membres inférieurs, méthode de Biehr (garrot).

Evolution. — Examen le 7 janvier : disparition complète de l'œdème, diminution et rosissement des plaques violacées. Les douleurs ont disparu. En voie de guérison complète lors du départ.

OBSERVATION N° 5

J. Th. — 5° R. I. C. — 33 ans.

GELURE INFECTÉE DU PREMIER DEGRE DES DEUX PIEDS

Circonstances étiologiques. — Est demeuré debout, sur le verglas, plusieurs heures. Le malade portait des bottes de caoutchouc.

Examen. — Œdème rosé, chaud, des orteils, s'accompagnant des deux côtés d'un aspect érysipélateux de l'avant-pied. A droite, se dessine une trainée lymphangitique à la face interne de la jambe. Légère adénopathie inguinale droite concomitante. Sensibilité et motilité normales des orteils.

Traitement. — Injection bilatérale intra-artérielle de novocaïne le jour de l'entrée (4 janvier 1940) injection que l'on répète les 5, 6 8 et 15 janvier.

Evolution. — Dès la seconde injection on note : une fonte globale de l'œdème des orteils, la disparition des trainées lymphangitiques et de l'adénopathie inguinale; mais on assiste à l'éclosion d'une phlyctène sur le dos des deux premiers métatarsiens.

L'aspect érysipélateux de l'avant-pied s'améliore progressivement. Le 16 janvier le malade est évacué complètement guéri.

OBSERVATION N° 6

B. Y. — 139^{me} R. I. A. — 26 ans.

GELURE DU SECOND DEGRÉ

Circonstances étiologiques. — Souliers étanches. Etais aux avant-postes, bandes molletières très serrées.

Examen. — Gelure bilatérale des pieds datant de deux jours.

A droite. — Œdème rouge violacé, chaud, mou, peu douloureux, remontant jusqu'au dessus des malléoles, présentant au niveau des orteils, une coloration plus foncée et s'accompagnant de phlyctènes sur le dos du 2° et 3° orteil. La motilité et la sensibilité des orteils sont très diminuées. Il n'existe ni douleurs subjectives, ni douleurs objectives. Le pouls de l'artère tibiale pos-

térieure est facilement perceptible dans la gouttière rétro-malléolaire.

A gauche. — Gelure du gros orteil avec phlyctène. Très peu d'œdème.

Traitement. — Trois injections intra-artérielles droites (suivies de l'application d'un garrot) à raison d'une injection tous les deux jours.

Evolution. — Diminution rapide puis disparition complète de l'œdème. Assèchement des phlyctènes. Le pied a repris une coloration rosée, la peau est flétrie et luisante. On peut escompter au départ du malade une guérison totale.

OBSERVATION N° 7

E. P. — 320^{me} R. A. C. P. — 33 ans.

GELURE DU SECOND DEGRE DU PIED GAUCHE

Circonstances étiologiques. — Marche de 8 heures dans la neige. Portait 3 paires de chaussettes de laine.

Examen à l'entrée. — Gelure datant de cinq jours. Le pied gauche montre un œdème rosé dur, chaud, du dos du pied. Les trois premiers orteils gauches présentent une teinte lilas et sont froids au toucher. Il existe de plus une volumineuse phlyctène sur le dos du gros orteil et du second orteil. La motilité de tous les orteils est conservée. Les douleurs se réduisent à quelques fourmillements à la base des trois premiers orteils, au niveau desquels toute sensibilité au tact et à la chaleur a disparu. Il est à remarquer que le malade présente, presque uniquement du côté gauche, d'importantes dilatactions veineuses.

Traitement. — Injection intra-artérielle le jour de l'entrée du malade dans le service. On répète cette in-

jection trois fois, à deux jours d'intervalle. Elévation permanente du pied gauche, méthode de Biehr.

Evolution. — Nette amélioration, deux jours après la première injection, portant, principalement sur l'élément œdème. Il ne persiste plus qu'une bande mince, rosée, très chaude, faisant légèrement bourrelet à la base des trois premiers orteils dont la coloration a considérablement pâli et dont la sensibilité est redevenue normale. Les phlyctènes se remplissent rapidement après ponction.

Au départ du malade il ne demeure plus qu'une légère teinte rosée des trois premiers orteils gauches.

OBSERVATION N° 8

C. A. — 11^{me} D. C. A. — 28 ans.

GELURE DU SECOND DEGRÉ, LÉGÈREMENT INFECTÉE DU PIED GAUCHE.

Circonstances étiologiques. — De faction, est demeuré immobile dans la boue glacée. Chaussures étanches, pas de bandes molletières.

Examen. — Gelure datant de trois jours à l'entrée. Œdème important, rouge et froid du dos et de la face plantaire du pied gauche. Orteils légèrement boudinés. Le premier et le deuxième orteils présentent une teinte lilas et montrent sur leur face dorsale une phlyctène à contenu trouble. Il existe une légère adénopathie inguinale concomitante. Violentes douleurs spontanées (picotements) interdisant au malade tout sommeil.

Traitement. — Il est pratiqué, en tout, à deux jours d'intervalle, trois injections intra-artérielles dont on complète l'effet par l'élévation du membre et la méthode de Biehr.

Evolution. — Après la seconde injection, on remarque une fonte complète de l'œdème dorsal du pied gauche : seule la face plantaire est encore infiltrée. Les phlyctènes que l'on a déchirées, montrent une petite ulcération en bonne voie de cicatrisation. L'adénopathie inguinale a disparu. Les douleurs ont diminué d'intensité.

A la date d'évacuation du malade, il ne persiste plus de la gelure, qu'une petite plaque violacée, nécrotique, de l'extrémité du gros orteil gauche.

OBSERVATION N° 9

C. R. — 28^{me} B. C. A. — 29 ans.

GELURE IMPORTANTE DE SECOND DEGRÉ, INFECTÉE DES DEUX PIEDS.

Circonstances étiologiques. — Gelure des deux pieds datant de 48 heures, apparue lors d'une garde prolongée de douze heures dans la neige.

Examen. — Gelure surtout importante au niveau du pied gauche.

Pied gauche. — Gros œdème, mou, remontant au-dessus des malléoles, de coloration rougeâtre; à la face plantaire, l'œdème semble tripler la semelle, les orteils par contre, sont à peine boudinés, mais la peau, au niveau des espaces interdigitaux, a un aspect luisant, couleur lilas contrastant avec la couleur normale du reste du pied. De plus on remarque, rayonnant de la base des 2^e et 3^e orteils, quelques traînées de lymphangite. Quelques phlyctènes sans importance au niveau des deux avant-pieds. La motilité des orteils est conservée. Les douleurs (picotements) sont assez vives et sont exaspérées par le moindre frôlement.

Pied droit. — Gelure moins importante, gros orteil

de teinte rosée; à peine d'œdème sur le dos du pied; pas de douleurs.

Des deux côtés. — Il est possible de percevoir le battement des artères tibiale postérieure et pédieuse.

Glycémie à un gramme par litre.

Traitement. — On ne pratique, au début aucune injection, le traitement se réduisant aux bains chauds, aux pansements gras, et à la méthode de Biehr des deux côtés; (méthode que l'on est dans l'obligation d'abandonner par suite de l'apparition du côté gauche, le second jour du traitement, d'un piqueté hémorragique et à certains endroits, de véritables taches pétéchiales, dues à la pose du garrot). L'œdème ne fond que très lentement et les traînées lymphangitiques demeurent. On décide alors au dixième jour après l'admission du malade, de pratiquer du côté gauche, une injection intra-artérielle de 10 cc. de novocaïne à 1 %.

Evolution. — Trois jours après cette injection, l'œdème a totalement fondu, la coloration du pied est devenue normale, et tout signe d'infection a disparu. Seuls subsistent quelques picotements à la base des orteils.

Le malade est évacué treize jours après son entrée dans le service, complètement guéri.

OBSERVATION N° 10

C. M. — 5^{me} R. I. C. — 37 ans.

GELURE DU SECOND DEGRÉ DU PIED DROIT AVEC PLAQUES ASPHYXIQUES SUR LE DOS DES ORTEILS.

Circonstances étiologiques. — Souliers en parfait état. Etanchéité totale. A été de faction deux heures durant, dans la neige; il avoue n'avoir pas eu sur le moment très

froid aux pieds. Ce n'est qu'une fois au repos, plusieurs heures après la garde, qu'il ressentit les premiers phénomènes douloureux.

Examen. — Gelure du pied droit, datant de 7 jours. Oedème rose, mou et chaud, boudinant les orteils, et encapuchonnant tout l'avant-pied. Sur la face dorsale des cinq orteils se montrent des placards ecchymotiques confluent de teinte lilas et d'aspect succulent. A l'extrémité des 3 derniers orteils, on remarque la présence de plusieurs petites phlyctènes déchirées, à fond grisâtre, recelant quelques gouttes de pus. On note enfin sur la face dorsale de l'avant-pied, une large plaque violacée du diamètre d'une pièce de 10 francs. La motilité des orteils est diminuée ; le malade souffre peu, mais la moindre palpation un peu appuyée est douloureuse. Les orteils sont totalement insensibles au toucher et à la piqure.

Traitement. — Une injection intra-artérielle droite de novocaïne à l'entrée.

Evolution. — L'oedème qui persistait depuis 7 jours a presque disparu le lendemain de l'injection. La disparition de l'oedème a été si rapide que la peau paraît flétrie, craquelée. La tache violacée de l'avant-pied a considérablement pâli. Les deux premiers orteils présentent une teinte rose de bon augure. Les trois derniers orteils conservent leurs taches asphyxiques confluentes, mais se marbrent déjà de placards rosés. Tout signe d'infection a disparu, la motilité des orteils est revenue. Le malade se sent mieux. On peut espérer, à la sortie du malade, une prochaine et importante amélioration.

OBSERVATION N° 11

T. A. — 10^m G. R. C. A. — 28 ans.

GELURE BILATÉRALE IMPORTANTE DES PIEDS, DONT LES
LÉSIONS REVÊTENT UN CARACTÈRE PÉTÉCHIAL.

Circonstances étiologiques. — Chaussures en bon état; marches répétées quotidiennement dans la neige et la boue, (menait boire les chevaux).

Examen. — Gelure bilatérale des pieds datant de 15 jours à l'entrée, soignée jusqu'à présent par des pansements vaselinés. On note, au premier abord, l'aspect très particulier de cette gelure : placards ecchymotiques rouge cramoisi, d'apparence pétéchiale, disséminés irrégulièrement sur la face dorsale des orteils et de l'avant-pied, confluant en larges zones luisantes, de teinte lie-de-vin au niveau des points de pression et de frottement des chaussures sur le pied : base des premier et 5^m orteils, bords interne et externe des pieds, talon. Dans l'ensemble la coloration des placards ecchymotiques est nettement plus foncée du côté gauche. Il n'y a pas d'œdème (mais le malade dit avoir eu les pieds enflés). A noter la présence de petites phlyctènes au niveau des deux talons et sur le dos des deux derniers orteils. La motilité des orteils est conservée. Par contre les douleurs subjectives sont très vives des deux côtés; comparées à des élancements, des piqures, ces douleurs n'ont pas cessé depuis douze jours. Sensibilité normale au tact et à la douleur; mais toute pression un peu appuyée détermine, principalement au niveau du gros orteil, des douleurs intolérables. La marche est, du fait qu'elle occasionne ces douleurs, pénible et sautillante. Le pouls des artères tibiale postérieure et pédieuse est perceptible des deux côtés.

Examen particulier. — Vu l'aspect spécial des lésions, il a été procédé à un examen sommaire de la crase sanguine :

- signe du lacet : positif ;
- temps de coagulation : 20 minutes ;
- temps de saignement : 3 minutes et demie.

Traitement. — A quatre jours d'intervalles : 2 injections bilatérales de novocaïne suivies de l'apposition d'un garrot maintenu trois minutes à mi-cuisse. Durée de séjour du malade dans le service : 6 jours.

Evolution. — Deux jours après la première injection on note :

Une diminution en nombre et en volume des taches pétéchiales ; une teinte nettement plus pâle, rosée, de ces mêmes taches, une disparition complète, totale des douleurs qui persistaient depuis une douzaine de jours environ. A la suite de la seconde injection, l'examen, au départ du malade, ne montre plus que quelques taches purpuriques, très pâles, disséminées sur le dos des orteils et de l'avant-pied, ainsi qu'une fine desquamation furfuracée de l'avant-pied. Les phlyctènes se sont asséchées, et la marche est de nouveau possible sans le moindre réveil douloureux.

OBSERVATION N° 12

R. ben-M. — 3^{me} R. I. M. — 24 ans.

GELURE IMPORTANTE DU PIED GAUCHE, REVETANT LE TYPE
« PIED DES TRANCHEES ».

Circonstances étiologiques. — Est resté plusieurs heures immobile dans la neige. Chaussures étanches, bandes molletières serrées.

Etat à l'entrée. — La gelure date de deux jours : peu importante du côté droit, elle apparaît du côté gauche

sous la forme d'un volumineux œdème boudinant les orteils, de coloration rouge vif, remontant largement au-dessus des malléoles, très chaud au toucher. A la face plantaire se gonfle une volumineuse phlyctène. La motilité des orteils est très diminuée. Enfin le malade se plaint de douleurs spontanées extrêmement violentes, que vient exaspérer le moindre frôlement. Dans la gouttière rétro-malléolaire gauche on perçoit difficilement le pouls de l'artère tibiale postérieure.

Traitement. — En plus du traitement local (pansement gras, ponction de la volumineuse phlyctène) et de l'élévation du membre inférieur gauche, il a été procédé dans les quatre jours qui ont suivi l'admission du malade dans le service, à une injection quotidienne de 10 cc. de novocaïne à 1 % dans l'artère fémorale gauche, suivie de l'application d'un garrot.

Evolution. — Dès le lendemain de la première injection, le malade accuse une diminution considérable des douleurs tant spontanées que provoquées. L'œdème a fondu et la coloration du pied est passée du rouge au rose. L'amélioration se poursuit les jours suivants sous l'action de la thérapeutique. A la date d'évacuation du malade, l'œdème a entièrement disparu. La motilité des orteils et la coloration des pieds sont normales. Seule persiste la volumineuse phlyctène plantaire qui se remplit après chaque ponction.

OBSERVATION N° 13

S. R. — 4^me Chasseur. — 22 ans.

GELURE BILATÉRALE IMPORTANTE DES PIEDS

Tache nécrotique de l'extrémité du gros orteil droit.

Circonstances étiologiques. — Marches dans la boue glacée; chaussures étanches; bandes molletières serrées.

Examen. — Gelure des deux pieds datant de deux jours à l'entrée. Le maximum des lésions siège au niveau de l'avant-pied, principalement du côté droit. L'œdème, qui des deux côtés remonte jusqu'au cou-de-pied, est un œdème dur, rose et chaud. Les orteils à peine boudinés, présentent, de l'extrémité à la base, une ébauche des trois zones classiques : bleu, blanc, rouge. Seule la phalange ungueale du gros orteil droit présente une tache gris ardoise, d'aspect nécrotique. Il n'y a pas de phlyctènes. La motilité des orteils est diminuée. Quelques douleurs spontanées, principalement nocturnes.

Traitement et évolution. — Le surlendemain de la première injection bilatérale de novocaïne faite à l'entrée du malade, on constate une diminution globale de l'œdème. Le pied est beaucoup plus chaud, les trois zones, bleu, blanc et rouge de ces orteils tricolores ont pâli et tendent à se confondre. De légères douleurs persistent. Les trois jours suivants on combine les injections intra-artérielles et la méthode de Biehr ; les douleurs cessent alors seulement et l'œdème disparaît complètement. Le pied présente une coloration normale, mais une zone nécrotique de la valeur d'une pièce de 2 sous, se délimite rapidement à l'extrémité du gros orteil droit, dont l'ongle chute spontanément. Le malade est évacué par train sanitaire.

On peut escompter une réparation précoce des lésions.

OBSERVATION N° 14

V. R. — 37^{me} R. A. — 21 ans.

GELURE IMPORTANTE DU PIED DROIT — TEINTE ASPHYXIQUE DES ORTEILS.

Circonstances étiologiques. — Souliers très étroits. Bandes molletières serrées. Ne se souvient pas avoir eu froid aux pieds.

Examen. — A l'entrée le 5 janvier 1940. — Gelure datant de sept jours à l'entrée.

A gauche. — Zone ecchymotique, bleutée, de la face externe du gros orteil — pas d'œdème, une petite phlyctène à la base du 2^{me} orteil.

A droite. — Lésions plus graves : toute la partie distale des orteils est d'une teinte bleu-ardoise, séparée des zones saines, un peu en dessus de l'interligne phalangine — phalangette, par un mince liseré hémorragique.

Des deux côtés. — La motilité des orteils est conservée. Peu de douleurs subjectives et objectives.

Traitement. — Les 6, 7 et 9 janvier : injection bilatérale de novocaïne.

Evolution. —

A gauche. — Guérison totale.

A droite. — Très nette amélioration. Une semaine après l'entrée, on note une teinte rosée des extrémités des deuxième, troisième, quatrième et cinquième orteils droits — seule, l'extrémité du gros orteil droit conserve une zone nécrotique noire de la valeur d'une pièce de vingt cinq centimes.

OBSERVATION N° 15

M. J. — 258^{me} R. A. L. D. — 28 ans.

GELURE ESCHAROTIQUE DU GROS ORTEIL GAUCHE

Circonstances étiologiques. — Marches prolongées dans la neige — souliers étanches.

Examen à l'entrée. — Gelure datant de trois semaines. N'a, à aucun moment été exempté de chaussures et a continué à marcher malgré sa gelure. Actuellement, gros escarre de la valeur d'un pièce de 10 francs, dure, insensible, noirâtre, de l'extrémité distale et du bord ex-

terne du gros orteil gauche. Cet orteil, de coloration blanc-ivoire est à peine œdématisé et ne présente pas de phlyctènes. A son niveau, toute sensibilité a disparu, la motilité des orteils est intacte. Douleurs spontanées et provoquées très vives, rendant pénible la marche.

Traitement. — Injection intra-artérielle gauche de novocaïne le lendemain de l'entrée, injection que l'on répète deux jours après.

Evolution. — Délimitation rapide des lésions par l'apparition d'un ourlet rouge vif autour de l'escarre, dont la teinte noirâtre a laissé place à une coloration cramoisie de meilleur augure. Le gros orteil gauche, dès le lendemain de l'injection, a recouvré sa sensibilité et sa coloration normales. Il demeure quelques picotements; la marche est possible sans douleurs.

On peut escompter, à l'évacuation du malade, après la chute de la croute escharotique, une rapide réparation.

OBSERVATION N° 16

B. Y. — 223^{me} R. I. — 28 ans.

GELURE ESCHAROTIQUE DES GROS ORTEILS

Circonstances étiologiques. — Souliers non étanches — deux paires de chaussettes de laine. — A fait une longue marche dans la neige.

Examen. — Gelure bilatérale des deux gros orteils d'autant de 20 jours à l'entrée, soignée jusqu'à présent par des pansements gras.

A l'entrée : zone escharotique, dure, noire, insensible au tact, de l'extrémité des premiers orteils droit et gauche. La gelure paraît plus importante, plus profonde du côté gauche. Il n'y a ni œdème, ni phlyctènes. La motilité des orteils est conservée. Il n'existe ni douleurs subjectives, ni douleurs objectives.

Traitement. — Le lendemain de l'entrée du malade dans le service injection bilatérale de novocaïne. Pansements gras locaux, élévation des membres inférieurs.

Evolution. — Deux jours après l'injection on constate : une régression appréciable des zones escharotiques, une coloration « datte » remplace la teinte noirâtre du début, au niveau du pourtour de la plaque nécrotique de l'orteil gauche.

A droite, le gros orteil montre une extrémité coiffée d'un capuchon de peau morte, blanche, décollée. Le malade ressent quelques élancements depuis l'injection. On peut espérer une parfaite réparation des lésions.

OBSERVATION N° 17

H. L.

GELURE INFECTÉE — ULCÉRÉE, DU TALON DROIT

Circonstances étiologiques. — Gelure apparue au niveau d'une blessure du talon par un clou du soulier du malade.

Examen. — Gelure du talon droit datant de huit jours. Ulcération violacée, à fond gris sale, de la valeur d'une pièce de cinq sous, entourée d'une auréole erysipélateuse. Légère adénopathie inguinale concomitante. Il existe un léger œdème de la cheville, remontant au-dessus des malléoles. Pas de douleurs spontanées, mais très forte hyperesthésie cutanée (frôlement du drap).

Traitement. — Une injection intra-artérielle. Pansement gras et au liquide de Mencières.

Evolution. — Deux jours après l'injection, l'ulcération s'est nettoyée, la zone inflammatoire périphérique a disparu, ainsi que l'adénopathie inguinale. L'hyperesthésie cutanée a diminué considérablement d'intensité.

L'ulcération est en bonne voie de cicatrisation, au moment de l'évacuation du malade.

OBSERVATION N° 18

D. L. — 140^{me} R. I. A. — 27 ans.

« PIED TRICOLORE » TYPIQUE

Circonstances étiologiques. — Gelure des pieds due à la station prolongée dans la boue glacée des tranchées.

Examen. — La gelure qui date de quatre jours à l'entrée, montre :

A droite. — Oedème rouge chaud et douloureux remontant jusqu'aux malléoles.

A gauche. — Gelure beaucoup plus importante, aspect classique du « pied tricolore ». *Les orteils* sont de teinte réséda, boudinés par un œdème dur aggravé de petites phlyctènes. Ils sont totalement insensibles. *L'avant-pied* donne à la vue et au toucher une impression marmoreenne; il ne présente aucune phlyctène. Enfin *le cou-de-pied et la cheville* sont enveloppés d'un œdème très important, rougeâtre, mou, hyperhémique, très chaud au toucher.

La motilité des orteils est presque nulle. Le malade accuse quelques picotements au niveau de l'avant-pied. Pas d'hyperesthésie cutanée. On sent difficilement le poulx des artères pédieuse et tibiale postérieure.

Traitement. — Une injection intra-artérielle à droite. Quatre injections intra-artérielles à gauche, à raison d'une injection tous les deux jours.

Evolution.

Du côté droit, l'unique injection suffit à faire disparaître œdème et douleur.

Du côté gauche : dès la seconde injection, on note une disparition presque totale de l'œdème. La motilité des orteils est redevenue normale. Les orteils se marbrent et se tachent de placards rosés, de bon augure ; mais les phlyctènes semblent augmenter de nombre et de volume. La zone blanche moyenne de l'avant-pied n'existe plus et ne se différencie pas de la zone distale qui reste rouge et hyperhémique, à peine œdématiée, mais toujours un peu sensible au toucher. Les orteils recouvrent leur sensibilité normale (à la douleur puis au tact et à la sensibilité calorimétrique). A la fin du traitement novocaïnique, une semaine après l'entrée du malade, le pied gauche ne présente plus guère que deux phlyctènes récalcitrantes sur les deux premiers orteils et qu'une plaque œdématiée au niveau de la face plantaire. La coloration, normale sur le reste du pied, conserve au niveau des orteils une nuance rose-bleutée, à peine notable.

OBSERVATION N° 19

G. R. — 28^m B. C. A. — 27 ans.

FROIDURE GRAVE UNILATÉRALE, NÉCROSE DES ORTEILS DU PIED DROIT.

Après une attente de plusieurs semaines (essais de récupération par la thérapeutique intra-artérielle et la sympathectomie périfémorale), on se résoud à l'amputation transmétatarsienne des orteils.

Circonstances étiologiques. — Souliers parfaitement étanches, molletières peu serrées ; une paire de grosses chaussettes de laine. Est resté 48 heures en tranchée par froid vif et sec. A noter que le malade a déjà présenté dans le civil une gelure du gros orteil gauche.

Examen. — Gelure du pied droit datant de deux jours,

à l'entrée. Enorme œdème rouge-violacé de tout le pied, noyant jusqu'au contour des malléoles ; seule l'extrémité des 5 orteils présente une teinte livide transparente, glaciale au toucher. Sur la face plantaire, un large liseré pâle, faisant bourrelet, sépare la tête des métatarsiens de la zone plantaire moyenne. Sur le bord axial de ce pied, on remarque un piqueté important de cicatrices punctiformes, dû à la recherche, à l'aide d'une aiguille, de la sensibilité locale, par le malade lui-même. Impossibilité absolue de mobiliser les orteils ; les douleurs subjectives se réduisent à des élancements nocturnes peu violents. Il existe enfin une hypéresthésie cutanée assez importante. On perçoit faiblement le pouls des artères tibiale postérieure et pédieuse. Dosage du sucre dans le sang 0,80 gramme par litres.

Traitement. — Le jour de l'entrée :

3 janvier 1940. — Injection de novocaïne de 10 cc.

4 janvier 1940. — Nouvelle injection.

6 janvier 1940. — Injection de novocaïne.

8 janvier 1940. — Sympathectomie périfémorale droite.

2 février 1940. — Amputation transmétatarsienne des orteils droits.

On complète l'action des injections par l'élévation du pied, quelques bains, et par la méthode de Biehr, méthode que l'on est dans l'obligation d'abandonner par suite de l'apparition de larges taches pétéchiales, importantes principalement à la limite des deux zones rouge-violacé et blanchâtre, c'est-à-dire à la base des orteils.

Evolution. — Le lendemain de la première injection, on note un changement net de la coloration des orteils, qui passent du blanc ivoire au bleu-grisâtre. On note également une élévation nette de la température locale au niveau de la zone œdématiée. Après la troisième injection, le pied présente l'aspect suivant : les orteils sont noirs, secs, mortifiés. Un sillon de délimitation très

net entoure la base de chacun d'eux. Par contre l'œdème rouge violacé du cou-de-pied a presque complètement disparu. Le malade ne souffre plus. La sympathectomie amènera par la suite la fonte totale de l'œdème, l'apparition d'un liseré rosé à la limite de séparation du mort et du vif, et de plaques rose bleuté à la base des troisième et quatrième orteils. On supprime l'élévation du pied rendue très pénible depuis la sympathectomie — sympathectomie que l'on est dans la nécessité de faire suivre, après une attente de plusieurs semaines, de l'amputation transmétatarsienne du pied droit. Opération dont les résultats s'avèreront excellents, n'occasionnant à la marche aucune boiterie disgracieuse.

OBSERVATION N° 20

S. J. — 43^{me} R. I. C. — 30 ans.

GELURE GRAVE BILATÉRALE DES PIEDS, DATANT DE TROIS JOURS.

Nécrose des orteils; amputation transmétatarsienne nécessaire.

Circonstances étiologiques. — Faction prolongée par un froid sec et vif. Souliers étanches, bandes molletières serrées.

Etat à l'entrée: — A l'examen, aspect identique de la gelure, des deux côtés; coloration rouge violacé du pied, prenant au niveau des orteils une teinte ardoisée, asphyxique plus marquée. L'œdème, qui remonte jusqu'aux malléoles est dur, froid, luisant; boudinant à peine les orteils, il occupe surtout l'avant-pied. Grosse phlyctène à la base des deux gros orteils. Motilité volontaire diminuée, mobilisation passive douloureuse; légère hyperesthésie cutanée. Les douleurs, supportables, se réduisent à quelques picotements. On perçoit des deux côtés

le pouls des artères pédieuse et tibiale postérieure. Examen particulier : glycémie 1,55 gramme.

Traitement.

2 janvier 1940 : injection intra-artérielle bilatérale de novocaïne.

3 janvier : nouvelle injection bilatérale de novocaïne.

4 janvier : par suite de l'apparition d'un accès fébrile important (40°) on ne pratique pas l'injection. Elévation des membres inférieurs; méthode de Biehr.

5 janvier : injection bilatérale de novocaïne.

6 janvier : sympathectomie périfémorale droite sous rachi-anesthésie.

12 janvier : sympathectomie périfémorale gauche sous rachi-anesthésie.

7 février : Amputation des deux avant-pieds.

Evolution. — Dès le second jour du traitement on remarque une nette diminution de l'oedème, mais la coloration cyanotique des orteils persiste.

Au 4^{me} jour du traitement, rosissement du pied, mais la teinte des orteils se fonce progressivement. Sillon d'élimination à la base des orteils. La sympathectomie droite amène la complète disparition de l'oedème et provoque l'apparition d'une bande rose-violacé large d'un demi-centimètre, très chaude au toucher, séparant à la base des orteils, le mort du vif. La sympathectomie gauche provoque, les jours suivants, la totale disparition de l'oedème de ce côté. Du 21 au 26 janvier, on assiste à la chute spontanée des cinq orteils du pied gauche par la désarticulation métatarso-phalangienne. Il est à remarquer que ces amputations spontanées sont apparues du côté le plus tardivement sympathectomisé; du côté droit, l'amputation s'est faite plus tardivement, bien que les lésions se soient montrées identiques des deux côtés.

Après expectative de un mois, on décide l'amputation transmétatarsienne des avant-pieds. Résultat opératoire excellent. La marche se fait sans aucune gêne ni douleur.

VII

RESULTATS

Il nous a été possible, par la simple lecture de ces quelques observations, d'entrevoir les effets de l'injection intra-artérielle de novocaïne sur la gelure des pieds. Nous avons pu juger dans son ensemble la valeur de cette thérapeutique et en reconnaître les résultats électifs ou précoces.

Néanmoins, il nous a semblé utile d'analyser ici, séparément, chacun de ces résultats et de considérer quelles sont, en conséquence, parmi les diverses formes cliniques des gelures, celles qui bénéficient le plus largement de cette intéressante méthode.

I° Action sur l'élément douleur.

Nous nous rappelons l'importance de cet élément dans la clinique des pieds gelés ; cette douleur, à peu près inexistante dans les formes graves, massives, des froidures, prenait, nous l'avons vu, dans certaines formes cliniques, une importance toute particulière (pied des tranchées). Parfois même cette douleur résu-mait à elle seule toute la symptomatologie de la gelure (forme algique simple).

L'injection intra-artérielle, en portant le liquide anesthésique jusqu'aux plus fines ramifications artériolaires de l'extrémité du membre, va seule nous permettre de combattre — *in situ* — d'une façon à la fois minutieuse et globale, les diverses excitations des terminaisons nerveuses et d'annihiler ainsi toutes les sensations douloureuses dont se plaignait le malade.

Ce sont surtout les douleurs subjectives qui paraissent être favorablement influencées par l'injection novocaïnique. La diminution de ces douleurs spontanées commence immédiatement après l'injection. Le malade, qui accuse presque toujours dans le membre une sensation de chaleur, se sent rapidement soulagé. L'effet anesthésique local se poursuit et même s'accroît dans les heures qui suivent l'injection. Ainsi une injection pratiquée le matin, aux environs de 10 heures, assure au malade une journée exempte de sensations douloureuses et lui permet de passer enfin une nuit calme et reposante.

D'ailleurs l'action de l'anesthésique nous a paru d'autant plus précoce et importante, que la gelure comportait moins de lésions locales sérieuses. Il semble en effet que l'action de la novocaïne sur une gelure à la fois douloureuse et grave, améliore tout d'abord l'élément lésionnel local (œdème, zones escarrotiques) et influence ensuite favorablement l'élément douleur. Ainsi dans ce dernier cas, ce n'est en général qu'à la deuxième injection que le malade avoue un net et appréciable soulagement (obs. n° 13).

Au contraire, lorsque les sensations douloureuses ne s'accompagnent pas de lésions locales importantes, lorsque — à fortiori — elles représentent à elles seules toute la symptomatologie, la cessation des phénomènes névritiques est à la fois plus rapide et plus remarquable. Tout se passe donc comme si la novocaïne, trouvant des voies artériolaires libres, saines, non thrombosées, paralysait plus précocement, plus puissamment les terminaisons nerveuses dont l'irritation engendrait les impressions douloureuses accusées par le malade.

Dans la forme clinique que nous avons appelée « gelure douloureuse des pieds » forme où l'on s'en souvient, il existe un minimum de lésions locales, l'action de la novocaïne est d'une netteté, nous pouvons dire, d'une brutalité singulière. Telles en témoignent les deux observations (n° 1 et 2) si typiques, dans lesquelles les douleurs incessantes et aiguës qui persistaient depuis plusieurs jours, qui comportaient des accès paroxystiques nocturnes d'une acuité extrême, interdisant tout repos, diminuent puis cessent presque complètement, (seul demeure un très léger fourmillement) quelques heures seulement après l'injection de novocaïne. Chez un de ces malades (obs. n° 1) il y eut une reprise des phénomènes douloureux 36 heures après la première injection de novocaïne — injection qu'il a suffi de renouveler pour soulager cette fois définitivement ce malade. Quant aux douleurs objectives, provoquées, elles paraissent être moins directement influencées par l'injection intra-artérielle.

Seule l'hypéresthésie cutanée (obs. n° 17), à plusieurs reprises, s'est montrée nettement et précocement améliorée par l'injection novocaïnique. Par contre les douleurs provoquées par une palpation appuyée, par une pression un peu forte à un endroit du pied, se montrent plus réfractaires à l'action de la novocaïne. L'amélioration en tous cas est toujours plus longue, plus laborieuse, les phénomènes douloureux étant liés alors à des lésions locales profondes, mal influencées par le traitement.

Les douleurs à la marche sont parfois nettement diminuées par l'injection et nous avons pu observer (obs. n° 11) une reprise normale de la marche, après deux injections de novocaïne, chez un malade qui depuis une huitaine de jours ne pouvait faire un pas qu'au prix d'une boiterie disgracieuse et de vives douleurs.

Ainsi nous avons pu nous rendre compte dans ce paragraphe, de la valeur de la novocaïne en injection intra-artérielle, comme moyen thérapeutique de la douleur. Que cette douleur soit « essentielle » ou associée à d'importantes lésions locales, qu'elle soit spontanée ou provoquée, l'action de l'injection novocaïnique assure sinon une cessation complète des phénomènes douloureux, du moins une amélioration sensible qui permet en règle générale, de soulager efficacement et précocement le malade.

2° Action sur l'élément œdème.

C'est sans aucun doute sur l'élément œdème que l'injection intra-artérielle de novocaïne a l'effet le plus étonnant, le plus facilement appréciable et mesurable; l'œdème, dès le lendemain de l'injection, a le plus souvent sinon complètement disparu, du moins, lorsqu'il est important, considérablement fondu. (En particulier dans les obs. n^{os} 3, 10 12). Le malade lui-même est surpris d'une telle amélioration et accuse un soulagement, un mieux-être rapide, ou comme il dit une « détente » au niveau du pied. Bien plus, nous avons à plusieurs reprises, noté, durant les jours qui suivent l'injection, un plissement du tégument externe pouvant aller jusqu'à l'apparence de véritables vergetures de la peau de la région dorsale du pied, peau qui semble flétrie, fanée, ridée, tellement la fonte de l'œdème est à la fois rapide et considérable (obs. n^o 6 et 10). L'action sur l'œdème de la novocaïne nous a paru d'ailleurs maxima dès après la première injection, l'effet allant par la suite en s'amointrissant, au fur et à mesure que l'on répète les ponctions thérapeutiques : nous avons ainsi pu voir une série d'injections se montrer incapable d'assurer la disparition d'une plage persistante d'œdème (obs. n^o 18). Il faut alors recourir à une thérapeutique plus directe et plus énergique (sympathectomie obs. n^o 20) pour assister à la résorption totale de cet œdème persistant.

C'est généralement au niveau de la face dorsale

du pied et des malléoles que s'amorce et que se poursuit avec le plus d'intensité, cette véritable « débacle hydrique locale » — qui, du jour au lendemain, transforme entièrement l'aspect d'une gelure. Le malade recouvre plus ou moins rapidement la motilité de ses orteils, naguère enchatonnés dans l'enflure de l'avant-pied et impotents dans leur manchon d'œdème — (quoiqu'à plusieurs reprises les œdèmes digitaux, mais surtout plantaires nous aient paru nettement plus réfractaires à l'action de la novocaïne, obs. n° 8).

Nous avons montré ainsi tout l'intérêt et toute l'importance de l'action de la novocaïne en injection intra-artérielle sur l'élément œdème de la gelure des pieds. Action dont la précocité, la constance, et l'indiscutable électivité, nous ont permis de soulager maints malades, et d'en rassurer dès leur entrée maints autres, alarmés par la déformation de leur pied, en leur garantissant après la première injection de novocaïne, une rapide et durable amélioration.

L'action de la novocaïne sur les phlyctènes nous a semblé par contre beaucoup moins probante. En effet, le liquide de phlyctène est avant tout un produit d'irritation locale, pour lequel la novocaïne par ses effets sur la mécanique artérielle ne peut avoir l'élective efficacité qu'elle présente pour le liquide d'œdème, produit de dialysat, passif, essentiellement engendré par des phénomènes physiques de vaso-motricité. Néanmoins, comme nous le verrons plus loin, la novocaïne va interdire au niveau de la phlyctène, toute suppuration qui risquerait d'aggraver la lésion et d'en prolonger la durée.

3° Action sur la vitalité tissulaire.

Cette action dont le mécanisme intime nous est inconnu, se manifeste au niveau de la gelure par trois sortes d'effets.

1° Elévation de la température locale.

2° Modification de coloration.

3° Recouvrement plus ou moins net de la sensibilité.

1°. — Au niveau du pied, la température monte souvent en quelques heures de plusieurs degrés, soulignant ainsi l'importance de la vaso-dilatation des capillaires artériels, et la réactivation des échanges tissulaires. Nous avons régulièrement noté le lendemain de l'injection intra-artérielle, cette augmentation de la chaleur au niveau de la gelure, et avons souvent établi le parallèle entre la précocité et l'importance de cette augmentation calorimétrique locale et l'heureuse évolution de la gelure (récupération de zones d'apparence très asphyxique, obs. n° 13).

2°. — La gelure, à la suite de l'injection modifie en général rapidement sa coloration; les œdèmes rosés ou rouge cramoisi, les plages de coloration lilas ou violacée pâlisent singulièrement dès le lendemain du traitement novocaïnique et ne tardent pas à prendre, sous l'effet des injections ultérieures, une coloration normale. Dans les gelures plus importantes, qui montrent à l'examen d'entrée des zones ischémisées pâles, ivoirines, ou au contraire de larges nappes de teinte bleuâtre, foncées, parfois pres-

que noires, le changement de coloration est encore plus évident. La novocaïne semble véritablement forcer les barrages artériolaires, les blocages capillaires et permettre une irrigation suffisante de la région ischémique. On assiste dans les premiers jours qui suivent l'injection, à un rosissement en masse des zones marmoréennes, (obs. n^{os} 15 et 18) et à l'apparition, au milieu des plaques violacées, de marbrures, et de taches rosées qui gagnent d'importance et confluent. Ainsi nous avons eu très souvent l'heureuse surprise d'obtenir à bref délai des récupérations importantes, que l'examen d'entrée ne pouvait faire supposer (obs. n^o 4 et 7). Dans les cas graves, on remarque de même une délimitation précoce des zones nécrosées : dans l'observation n^o 19, les orteils, en 36 heures, passent de la teinte blanc ivoire à la teinte ardoise, dessinant ainsi très rapidement le sillon festonné d'élimination. Le même phénomène s'observe avec autant de netteté à propos des gelures escarrotiques. Cette forme de gelure n'a que très peu tendance à la cicatrisation spontanée... l'ulcération s'éternise, risque de suppurer, dessine des contours irréguliers, devient douloureuse; la croûte superficielle loin de « tomber », durcit et s'épaissit... la guérison ne survient que progressivement, péniblement, par la lente élimination de cette croûte et la cicatrisation de l'escarre. Au contraire, pendant les jours qui suivent l'injection de novocaïne, on assiste à un profond remaniement de la gelure (obs. n^{os} 15 et 16) : l'escarre se délimite franchement par un ourlet rose vif légèrement en relief, tran-

chant sur le foncé de la nécrose ; le sillon d'élimination se creuse bientôt entre la croûte de l'escarre d'une part, et les berges des tissus vifs d'autre part : il bourgeonne, prend des propriétés évidentes éliminatrices et constructives ; la croûte noirâtre, en dessous de laquelle s'organise un épiderme délicat de remplacement, s'amincit et se dessèche, puis tombe. On a l'impression que, longtemps rétractée sur elle-même, la lésion s'ouvre, s'épanouit, se vivifie. Le malade ressent quelques fourmillements, quelques picotements autour de l'ulcération, il accuse parfois un léger prurit ; la peau autour de l'escarre desquame légèrement ; l'amélioration se poursuit de jour en jour ; la cicatrisation, à l'abri de toute complication infectieuse, s'accélère et la guérison devient rapidement totale.

3°. — Enfin, dernière action de la novocaïne sur la vitalité tissulaire, la sensibilité cutanée redevient normale. Le pied recouvre rapidement, lorsque la gelure n'a pas mortifié définitivement les tissus, chacune de ses sensibilités. Lorsqu'elles sont toutes trois abolies (obs. n° 18) le malade recouvre d'abord la sensibilité à la douleur, secondairement les sensibilités au tact et calorimétrique.

Il semble donc évident que l'injection intra-artérielle de novocaïne accélère singulièrement la récupération des zones sub-asphyxiques, élargisse les limites de cette récupération, redonne rapidement au pied sa sensibilité normale, et fasse, si l'on peut dire, brûler les étapes aux phénomènes de répara-

tion, en donnant un véritable coup de fouet à l'activité tissulaire.

4° Action de l'injection novocaïnique sur l'infection.

Par son pouvoir légèrement antiseptique, la novocaïne exerce une action anti-infectieuse certaine. Nous n'avons personnellement jamais assisté au développement d'une collection purulente, d'une gangrène humide; jamais de complications septiques ne sont venues se greffer sur les lésions de la gelure et en prolonger l'évolution. Bien plus, sous l'effet de l'injection intra-artérielle de novocaïne, nous avons vu, suivant les cas, pâlir les trainées de lymphangite (obs. n^{os} 5 et 9) se tarir les suppurations des phlyctènes déchirées, disparaître l'aspect érysipélateux que revêt parfois la peau aux alentours des escarres (obs. n^o 17) et fondre rapidement les adénopathies inguinales concomitantes. En somme, si l'action anti-infectieuse de la novocaïne est moins évidente, moins spécifique que l'action sur la douleur ou sur l'œdème, elle n'en est pas moins intéressante, puisqu'elle assure à la gelure une évolution rapide vers la guérison, à l'abri de toute complication septique et de gangrénisation humide.

De ces différentes actions de la novocaïne sur les éléments symptomatologiques des gelures, nous pouvons aisément en déduire quelles vont être, parmi ces dernières, celles qui bénéficieront le plus large-

ment des injections intra-artérielles de novocaïne. L'on peut dire qu'en général, toutes les formes de gelures sont heureusement influencées par cette méthode angéiothérapique. Néanmoins certaines de ces gelures sont, sans nul doute, plus rapidement, plus sûrement améliorées par le traitement novocaïnique. Telles sont les gelures douloureuses des pieds, sans grosses lésions locales; une seule injection suffit à faire disparaître tous les phénomènes douloureux. Telles sont également les formes érythémateuses simples, « les pieds des tranchées », même les formes dites « pieds tricolores »; là encore l'œdème truculent, la douleur, l'infection fréquemment associée, cèdent rapidement à l'injection intra-artérielle de novocaïne. Les gelures escarrotiques toujours très longues à guérir, voient sous l'action de cette thérapeutique, s'accélérer l'élimination des tissus nécrosés, et apparaître précocement les zones de réparation.

Quant aux gelures graves, sidérant et mortifiant tout un segment de membre, elles apparaissent être réfractaires à toute thérapeutique. Néanmoins l'injection intra-artérielle de novocaïne, en hâtant la guérison des lésions concomitantes, en accélérant l'apparition du sillon d'élimination, en interdisant toute suppuration locale, permet au chirurgien une amputation précoce et souvent très économe.

CONCLUSIONS

Le présent travail rapporte les résultats obtenus chez vingt malades atteints de pieds gelés, par un traitement à base d'injections intra-artérielles de novocaïne à 1 %.

Cette médication se trouve justifiée par nos acquisitions récentes concernant la physio-pathologie des gelures. Le froid, en effet, provoque une maladie de la vaso-motricité. Or celle-ci, étant sous la dépendance du sympathique vasculaire est heureusement modifiée par l'interruption, soit mécanique (section chirurgicale) soit toxique (infiltration lombaire ou injection intra-artérielle de novocaïne) de l'arc réflexe sympathique.

C'est en nous appuyant sur les résultats obtenus par Leriche et ses collaborateurs, que nous avons été amené naturellement à appliquer cette méthode angéiothérapique au traitement des gelures de pieds.

La technique des injections intra-artérielles est à la fois simple et inoffensive. Ainsi, au cours d'une centaine d'injections pratiquées par nos maîtres à l'Ambulance Chirurgicale Lourde nous n'avons jamais noté ni accidents, ni incidents d'ordre local ou général. L'injection se fait dans l'artère fémorale commune, à la base du triangle de Scarpa. On utilise la solution de novocaïne à 1 %, (sans adrénaline) dont on injecte 10 cc. par séance.

Les résultats de cette thérapeutique sont excellents : l'injection intra-artérielle de novocaïne provoque une cessation immédiate et durable des douleurs, accompagnée d'une sensation de réchauffement et de bien-être au niveau des extrémités atteintes. Elle fait disparaître rapidement (de 24 à 48 heures) l'œdème et les phénomènes de congestion locale (rougeur).

Elle donne enfin un coup de fouet à l'activité tissulaire et s'oppose à toute infection possible.

Sur les formes nécrosantes, elle empêche l'extension du processus de mortification et permet à bref délai, l'intervention corrective, par une amputation « à minima ».

Il nous apparaît donc que l'injection intra-artérielle de novocaïne doive prendre dorénavant une place importante dans la thérapeutique des pieds gelés.

Vu :

Le Doyen,
JEAN LEPINE.

Vu :

Le Président de la Thèse,
TAVERNIER.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 4 Mars 1941.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
GAU.

BIBLIOGRAPHIE

- BERBERICH et HIRSCH. — *Klin Wochenschr.* 1923. 25. 2226.
- BROCQ L. — Traitement des froidures, *Jour. Med. Hôp.* 1916. 119.
- CHAMPY Chr. et COUJARD R. — Localisation et accélération par le froid des névrites de l'avitaminose B1. *Académie des Sciences.* — Séance du 22 janvier 1940.
- CHAMPY — GIROUD — COUJARD. — La gelure des pieds et le rôle de la carence B1, *Acad. Med.* 5-3-40.
- CHARRIER. — Pieds de tranchée. *Rev. Chir.* 1919. 793.
- CLIQUET — GUILBERT — PENAN. — *Bulletin de la Société de chimie biologique* 1913-15-1057.
- CONFERENCE CHIRURGICALE INTERALLIÉE. — *In Arch. Med. et Pharm. milit.* 1918. 70-242. (Communications de Jacob, Bonomo, Castellani, Voncken).
- CONTIADDES LINGAR et NAULLEAU. — *Le presse médicale*, 19 octobre 1935, n° 84 et *Soc. Nat. de Chirurgie*
- FALGERES. — Complications tardives des gelures. *Thèse de Paris* 1927, 397.
- FIOLLE P. et J. — Essai d'hématose et d'angeiothérapie artérielle *Soc. de Chir. de Marseille* Avril 1914. *Marseille Médical*, 1-9-14.
- FONTAINE René. — L'artériographie des membres. *Journal international de chirurgie* n° déc. 1937, p. 561.
- FORGUE. — Précis de pathologie chirurgical, Tome 1, p. 253.
- FOURMESTRAUX (de) J. — La voie artérielle dans le traitement du tétanos. *Bull. et mem. de l'Académie de chirurgie* 1937, p. 550.

- FOURMESTRAUX (de) J. — Injections artérielles dans le traitement des fractures ouvertes. *Mem. de l'Académie de Chirurgie*, Séance du 8 nov. 1939 et *Progress Médical* n° 48-49, 9 déc. 1939.
- FOURMESTRAUX (de) et FREDET. — La voie artérielle en thérapeutique chirurgicale. *Mem. de l'académie de ch.* T. 63, n° 33, Séance du 8-12-1937, p. 1347.
- FREDET. — Traitement des ulcères de jambe par les injections de Mercurochrome. *Congrès français de Chirurgie* 1937.
- GIL y GIL. — Traitement des pieds de tranchée — méthodes employées et résultats obtenus. *R. Espagnole Med. Cir. guerra* (résumé *Journ. de chir.* déc. 1939, p. 43).
- GOINARD. — Injections antiseptiques intra-artérielles. *Presse med.* 16 janvier 1935, p. 43.
- GOYANES. — 9^e Congrès de la Soc. Int. de Chirurgie 3, page 243.
- GREZILLIER. — Prophylaxie et traitement des formes graves des froidures des pieds : thèse de Paris 1918-1919, n° 36. (Contient une abondante bibliographie de la question).
- HIRSCH. — Die peripheren Blutgefasse im Röntgenbild Frankfurt a Main. 1904.
- HUET et BARGETON D. — Sur les effets des injections intra-artérielles. *Mem. Acad. de Chir.* t. 62 1936, p. 484, et *Presse Médicale* 22-4-1936, p. 677.
- KUNLIN. — L'infiltration du sympathique lombaire; technique indication et résultats. *Journal médical français*, fév. 1937, t. 26, n° 2 p. 66.
- LAMAS. — Congrès français de chirurgie 1933, 389 (discussion Leriche).
- LECENE. — Précis de pathologie chirurgicale T. 1.
- LERICHE R. — In thérapeutique chirurgicale par Lecène et Leriche, T. L. 1926.
- Chirurgie de la Douleur, Masson 1937.

- Rapport au XXI^e congrès français de chirurgie 1922.
 - Blocage du sympathique par la novocaïne et orientations nouvelles de la chirurgie. *Journal médical français*, Fév. 1937 t. 26, n° 2 p. 40.
 - Les enseignements et les résultats des infiltrations novocaïniques des tissus et de la chaîne sympathique, *Journal médical français*, Fév. 1937 T. 2 p. 46.
 - A propos de la thérapeutique par voie artérielle dans les infections et en dehors de l'infection. *Mémoire de l'Académie de chirurgie*, séance du 9-2-1938 et *Medicina Contemporanea* 7-2-1938, t. 56, p. 41.
 - Des indications de la surrénalectomie dans la thrombosangeite. A propos de trois résultats de plus de 10 ans. *Presse médicale*, 11 mars 1939.
 - A propos de thérapeutique des infections par voie intra-artérielle. *Mém. de l'Académie de Chirurgie*, Séance du 10-1-1940.
 - Les maladies des ligatures. — Moyens de les prévenir et de les traiter. *Presse Médicale* n° 5 16 janvier 1940.
 - A propos des gelures et de leur traitement immédiat par l'infiltration lombaire. *Presse Méd.* n° 6 et 7, 1940, p. 75.
- LERICHE et FONTAINE. — De la stérilisation des plaies infectées et des ulcérations chroniques par la sympathectomie périartérielle. *Bull. de la Soc. de Chir.* 8 mai 1926.
- — La chirurgie du sympathique lombaire. *Congrès international de chirurgie*. Le Caire 1936.
 - — Technique des diverses sympathectomies lombaires. *La presse médicale*, 18 nov. 1933, n° 92.

- LERICHE et FROEHLICH. — Stérilisation de deux ulcères de jambe invétérés par injections intra-artérielles de novocaïne. *Bull. de l'Académie de Chir.* 24 mai 1939.
- LERICHE et HEITZ. — De la réaction vasodilatatrice consécutive à la résection d'un segment artériel oblitéré. *C. R. Soc. de Biol.* 3-2-1937.
- LERICHE et KUNLIN. — Physiologie pathologique des gelures. Maladie d'abord vaso-motrice puis thrombosante. *Acad. de chirurgie.* Séance du 14-2-1940.
- LERICHE et POLICARD A. — Physiologie pathologique chirurgicale. Paris, Masson 1930.
- LERICHE et STRICKER. — L'artériectomie dans les artérites oblitérantes. Masson et Cie, Edit. Paris 1933.
- LERICHE R. — FONTAINE R. et MAITRE R. — Résultats éloignés du traitement des ulcères de jambes par les opérations sympathiques combinées aux greffes cutanées, d'après 52 observations. *Journal de chir.* n° 5 Mai 1935.
- MASSETTI. — *Il Policlinico* 1911 t. 18 p. 493-512 et 545-559.
- OPPEL. — *Münchener Medizinische Wochenschrift*, 31 août 1909, n° 35, p. 1772-1775.
- PERIERA (Sousa) — RODRIGUEZ (Alvaro) — CARVALHO (Roberto). — La sympathectomie lombaire, l'infiltration novocaïnique lombaire, l'infection intra-artérielle de novocaïne, la résection unilatérale des nerfs splanchniques et la valeur comparée des effets de ces interventions sur le développement de la circulation collatérale des membres. (Etude expérimentale). *Presse médicale* n° 87, 24 nov. 1939, p. 1545.
- QUENU. — Pieds de tranchée, *Soc. Chir. Paris* 1917, 367 Tuffier.
- RABUT R. — Le pied de tranchée. *Presse médicale* 1939, t. II, p. 1685.

RANSONOFF. — *Anls of Surgery* Avril 1910.

RICARD. — A propos des injections intra-artérielles antiseptiques dans les infections graves des membres. (Rapport de Huet).

RAYMOND et PARISOT. — Pieds de tranchée. *Jour. de Chir.* t. 14, p. 329.

SANTOS (dos) REYNALDO. — *Bull. et Mem. de la Soc. Nat. de Chir.*, Mars 1929.

— — — Technique de l'aortographie.
Journal international de Chirurgie, n° 6 1937,
p. 609.

— — — *Mémoires de l'Académie de chirurgie*, 15 déc. 1939, p. 1399.

SANTOS (dos) R. LAMAS Ac. et CALDAS J. P. — Artériographie des membres et de l'aorte abdominale. Masson et Cie, Edit., Paris 1931.

SICARD et FORESTIER. — *C. R. Soc. de Biol.*, 12 mai 1923 et oct. 1924.

SOUPAULT et ORSONI. — Pieds gelés (infiltration du sympathique lombaire). *Académie de chirurgie*, séance du 13 mars 1940.

STRICKER T. et BUCK. — Traitement des pieds de tranchée par des infiltrations de scurocaïne du sympathique lombaire. Influence sur les douleurs et les phénomènes ischémiques. *Académie de chir.* séance du 28-2-1940.

TEMOIN. — Pieds gelés dans l'armée. *Académie de Méd.* 1915, t. 73, p. 155.

VALERIO. — *Brasil medico*. Mars 1925.

TABLE DES MATIERES

I. — AVANT-PROPOS	9
II. — INTRODUCTION	11
III. — RAPPEL DE QUELQUES DONNÉES CLINIQUES CONCERNANT LES GELURES DES PIEDS.	15
1° Définition, 15.	
2° Quelques circonstances étiologi- ques, 15.	
3° Différents aspects cliniques, 18.	
IV. — PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE	31
V. — LA VOIE INTRA-ARTÉRIELLE EN CLINIQUE.	41
1° Thérapeutique sympathique des gelu- res des pieds, 41.	
2° Différents produits injectés, 44.	
3° Rappel historique, 47.	
4° et 5° Technique des injections ; inci- dents et accidents, 59.	
6° Mode d'action de l'angéiothérapie artérielle, 62.	
VI. — OBSERVATIONS	67
VII. — RÉSULTATS	89
VIII. — CONCLUSIONS	101
IX. — BIBLIOGRAPHIE	103

IMPRIMERIE
BOSC FRÈRES, M. & L. RIOU
42, QUAI GAILLETON, 42
LYON

